cat.

N° 7.

Cat. impress.
CCCXXIV.

Coll. vet. 27.

كتاب الحيل الروحانيه

والاسرار الطبيعه في دقائق

الاشكال الهندسيه

للفارابي مولفه

وكاتبه

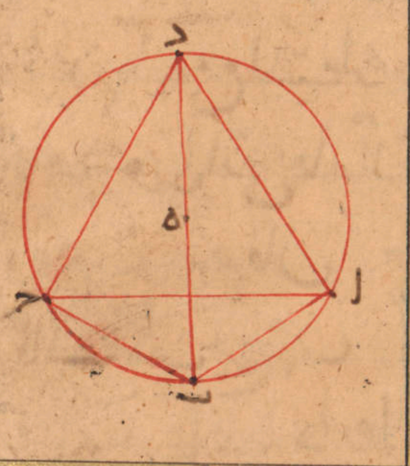
ك

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لواهب العقل بلا نهايه والثنا والشكر بلا غايه وصلواته علي محمد واله وبعد فلما كانت جملة العلوم كثيرة والفنون لا تحصي ورايناً من تقدم الف فيها وكانت الصناعة الهندسيه من اجل العلوم الطبيعيه والمواد الفلسفيه ورايت كتب الحكما مشحونة واكثر الفوايد مهملة مرموزة فالفت هذا الكتاب المسمي بالحيل الروحانيه والاسرار الطبيعيه في دقايق الاشكال الهندسيه ورتبته علي عشر مقالات والحمد لله اولا واخرا

في اقسام المركز المقالة

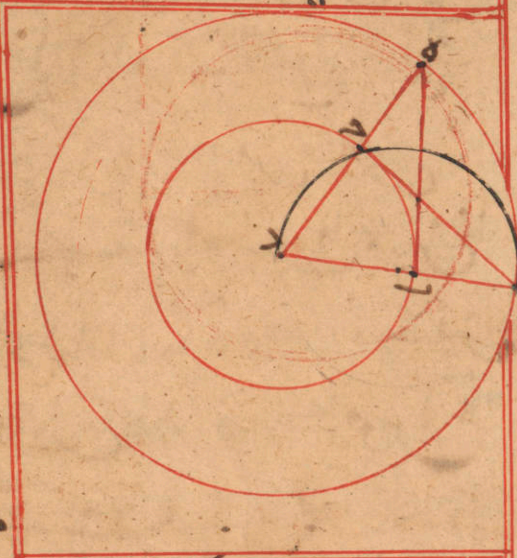
الاولي في معرفه مركز الدايره فان قال قايل كيف نتمم قطعة فنجعل القطعه التي عليها ا ج ونقسمها بنصفين علي نقطه ب ونخرج خطي ا ب ب ج واقمنا علي كل واحد من نقطتي ا ج وعلي خطي ا ب ب ج زاويتين قايمتين وهما ب ا د ج د ووصلنا ب د وقسمناه بنصفين علي نقطه ه فتكون نقطه ه مركز قوس ا ج وهذه صورة ذلك



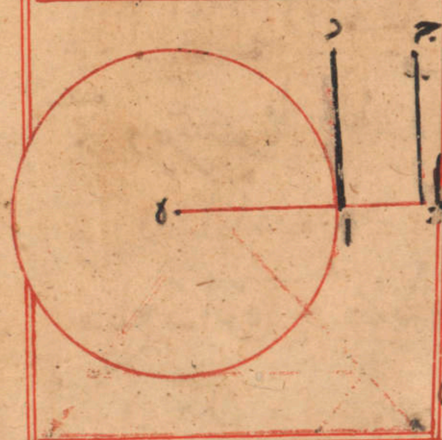
فان قال كيف نخرج من نقطة ا خطا يماس دايره ا ج ومركزها نقطه د ثم وصلنا خط ا د نقطع دايرة ج علي نقطه ب وعملنا علي مركز د وببعد د ا دايرة ا ه ونعمل علي نقطه ب زاويه ا ب ه قايمه ونصل خط ه د تقطع دايرة

قطعه
ه ح
د ابد

ب ج على نقطة ج ونصل آج فيكون آج
مماسا للدايرة بج وهذه صورة ذلك



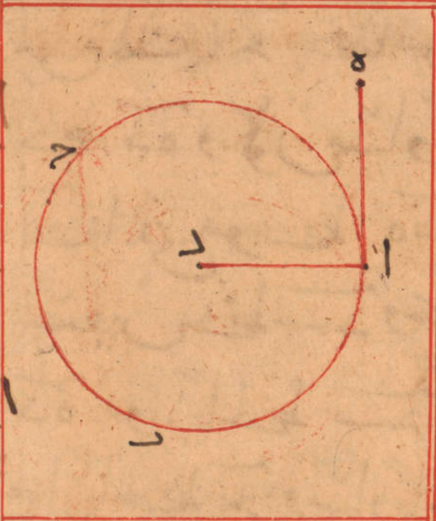
فان قال كيف
نخرج بطريق الصناعة
للتخفيف وضعنا
المسطرة على خط
ب ج وفتحنا البركار
مقدارا اذا خططنا به
واحدة رجليه مع المسطرة ثم الرجل الاخرى بنقطة
آ فيكون الذي يعمله الرجل موازيا الخط بج
وهذه صورته فان



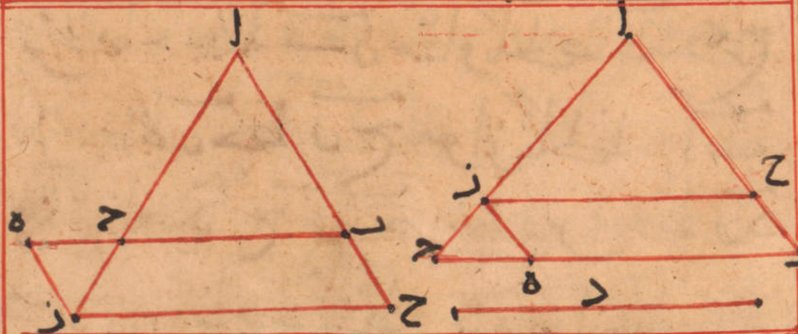
قال كيف نخرج من
نقطة آ على محيط دايرة
آج خطا مماسا لها فانا نصل
من نقطة آ ومركز الدايرة
وهو نقطة د ونصل آد ونقيم على نقطة آ من خط

اد

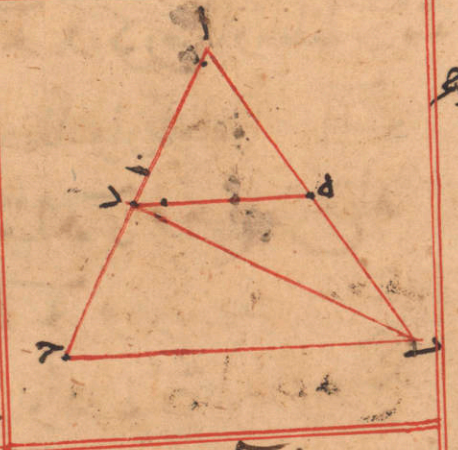
اد زاوية دآه قايمة فيكون خط آه
مماس دايرة آج
وهذه صورة
ذلك



فان قال
كيف نخرج بين خطي
آب آج من مثلث
آبج خطا موازيا الخط بج ويكون مساويا الخط ده
ونخرج من نقطة ه خطا موازيا الخط آب
يلقى خط آج على نقطة ز ونخرج من نقطة
ز خطا موازيا للخط بج وهو خط زح
فيكون خط زح مساويا للخط د وهذه صورته



فان قال كيف نخط بين خطي آب آج
من مثلث آبج خطا موازيا لخط بج مثل
خط ده ويكون مساويا لما يفضله من خط
آب الذي هو خط هب فنقسم زاوية آبج
بنصفين بخط بد ونخرج من نقطة د خط
ده موازيا لخط بج فيكون خط ده
موازيا لخط بج ومساويا لخط هب هكذا

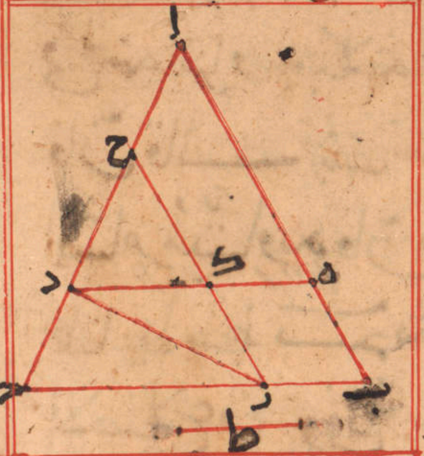


تخرج وجه

فان قال
كيف نخط في مثلث آبج
خطا مثل خط ده
موازيا لخط بج ومساويا
لخطي به جط فنفصل
من خط جا خط جز مساويا لخط ط ونخرج
من نقطة ز خط زح موازيا لخط آب
ونقسم زاوية حزج بنصفين بخط زد
ونخرج من نقطة د خط ده موازيا لخط بج

فيكون

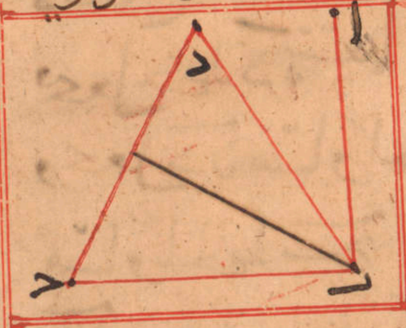
فيكون خط ده موازيا لخط بج ومساويا
لخطي به جط وهذه صورته



في عمل مثلث مساو
لمثلث آخر فان قال
كيف نعمل مثلثا تكون
اضلاعه مساويه
لاضلاع مثلث آخر
فنجعل خط ده مستقيما
ونجعل دز مساويا لخط اب و زح
مساويا لخط بج و حط مساويا لخط
جا ونجعل نقطة ز مركزا وببعد
زد قطعة دائرة ونجعل ايضا نقطة ح
مركزا وببعد حط قطعة دائرة تقطع
القطعة الاولى على ي ثم نصل خطي زي
يح فيكون مثلث زيح مساوية اضلاعه
لاضلاع مثلث ابج وهذه صورة ذلك



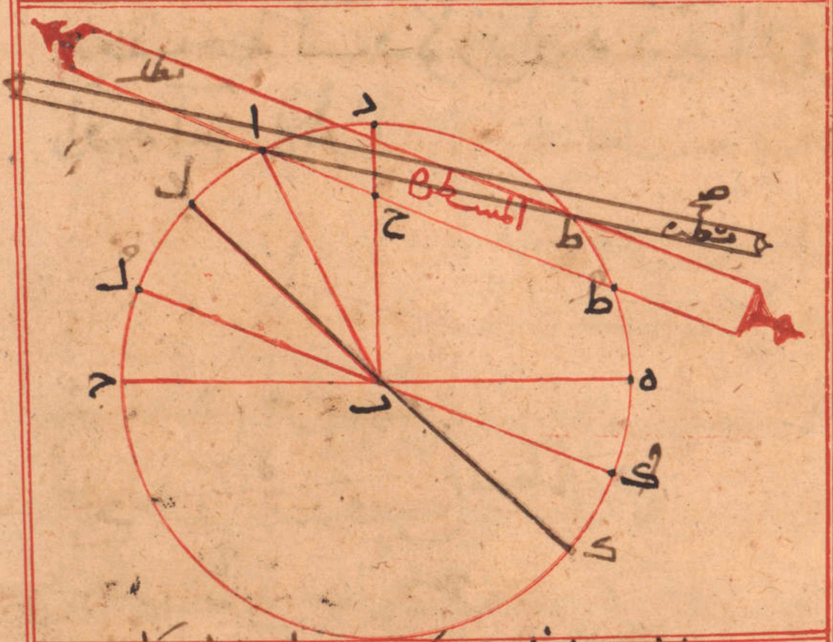
في قسمة الزاوية بثلاثة اقسام متساوية
فان قال كيف نقسم زاوية ا ب ج بثلاثة
اقسام متساوية فان كانت الزاوية قايمة
عملنا على خط ب ج مثلث د ب ج متساوي
الاضلاع فتكون زاوية ا ب د ثلث زاوية
قايمة وهذه صورته



وان كانت زاوية ا ب ج
اصغر من قايمة جعلنا
نقطة ب مركزا وادرنا
ببعد ما دايرة د ا ج
واقمنا ب د من ب ج على زوايا قايمة واخرجنا ج ب
الى ه ووضعنا المسطرة على نقطة ا وحركناها
على محيط دايرة ج د ه حتى يصير خط ح ط الذي
هو بين عمود د ب وقوس د ه مساويا لخط

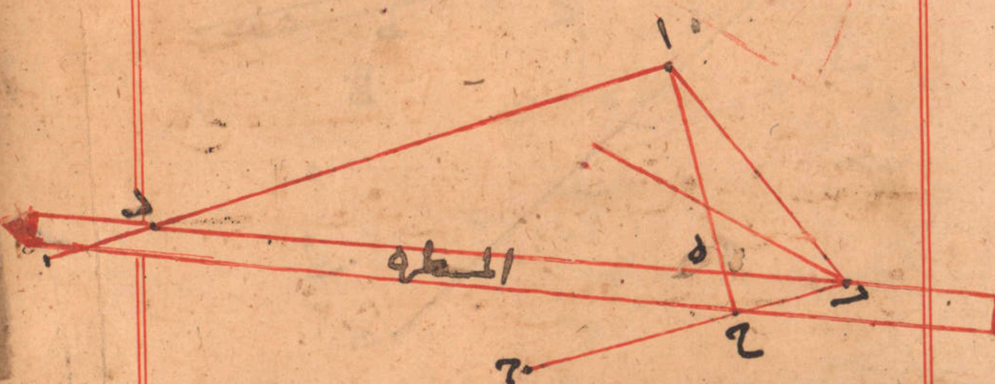
د ب

د ب والمسطرة لا تفارق نقطة ا ثم نجعل قوس
ه ك مساويا لقوس ه ط ونصل خط ب ك ونخرجه
على استقامة الى نقطة ل فتكون زاوية ل ب ج
ثلث زاوية ا ب ج ثم نقسم زاوية ج ب ل
بنصفين وهذه صورتها



وجه ثان في قسمة الزاوية بثلاثة اقسام
متساوية نجعل الزاوية الحادة زاوية ا ب ج
فاذا اردنا ان نقسمها بثلاثة اقسام متساوية
اخرجنا من نقطة ا عمود ا ح واخرجنا من نقطة

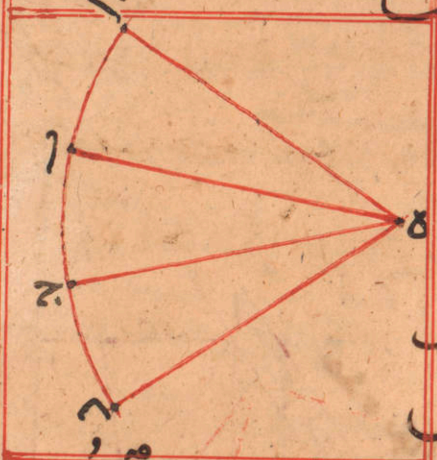
ا خط اد موازيا لخط د ج و وضعنا
المسطره على نقطه ب وحركناها على
خطي اد اج حتى يصير الخط الذي بين
خطي اد اج مساويا لضعف خط اب
وذلك مثل خط ده ب وقد صار خط ده
ضعف خط اب فيكون زاويه د ج ثلث
زاويه اج هكذا



في قسمه القوس ثلاثه اقسام متساويه فان
قال كيف تقسم قوس ا ب د ثلاثه اقسام
متساويه طلبنا مركز الدايره التي منها هذا
القوس وليكن نقطه ه ونصل ا ه ده

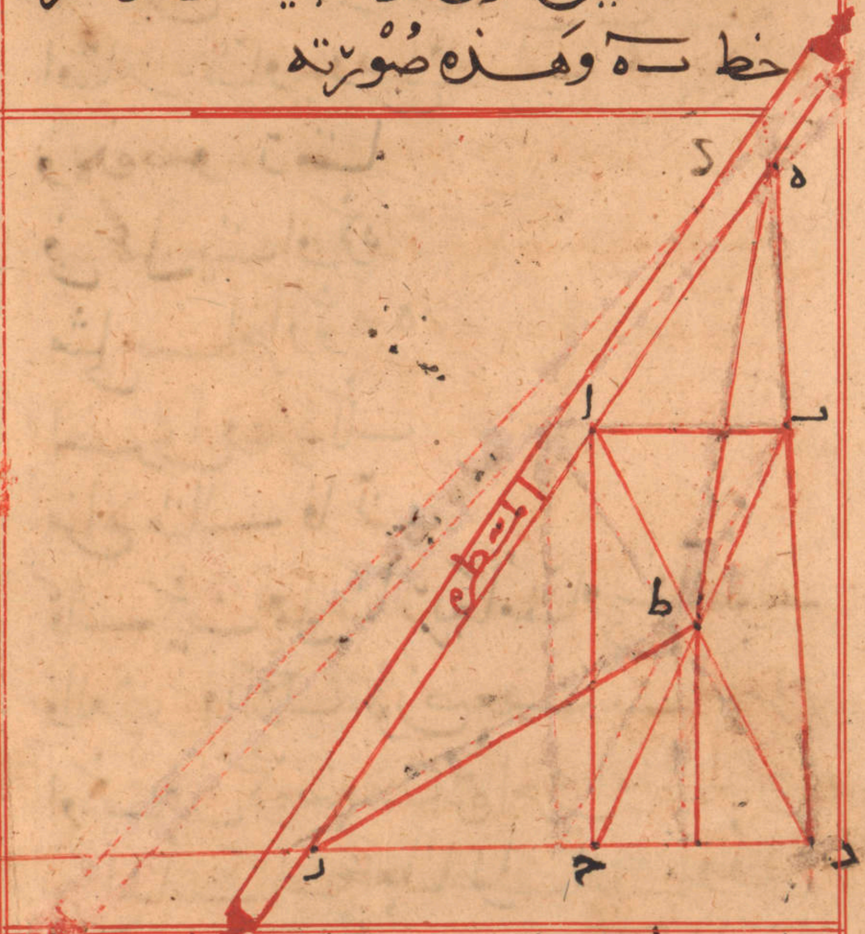
ونقسم

ونقسم زاويه اه د بثلاثه اقسام متساويه
بخطي ه ب ه ج يقطعان قوس اجد
على نقطتي ب ج فيكون قوس اب ج قد انقسمت ثلاثه
اقسام متساويه وهي قسي اب ب ج جد



وهذه صورتها
في عمل بيت او كره
مثلي بيت اخر او كره
اخرى او غير ذلك
من الامثال فان
قال كيف نعمل بيتا مربعا متساوي في الطول
والعرض والسمك يكون ضعف بيت اخر مربع
او كيف نعمل كره ضعف كره اخرى او نصفه او غيره
من المناسبات جعلنا طول البيت او قطر
الكره خط اب ونجعل خط اج مثلي اب
وعلى زاويه قايمه منه ونتمم سطح داج ونصل قطر ادج
ونقسمه بقسمين على نقطه ط ونخرج خطي دج ج د ب

على استقامتهما ونجعل حرف المسطرة على نقطة
آ ونحركهما على خطي ز ج ‍ ه ب حتى يصير خطي زط
طه متساويان فيكون طول البيت او قطر الكرة
خط ب ه وهذه صورته

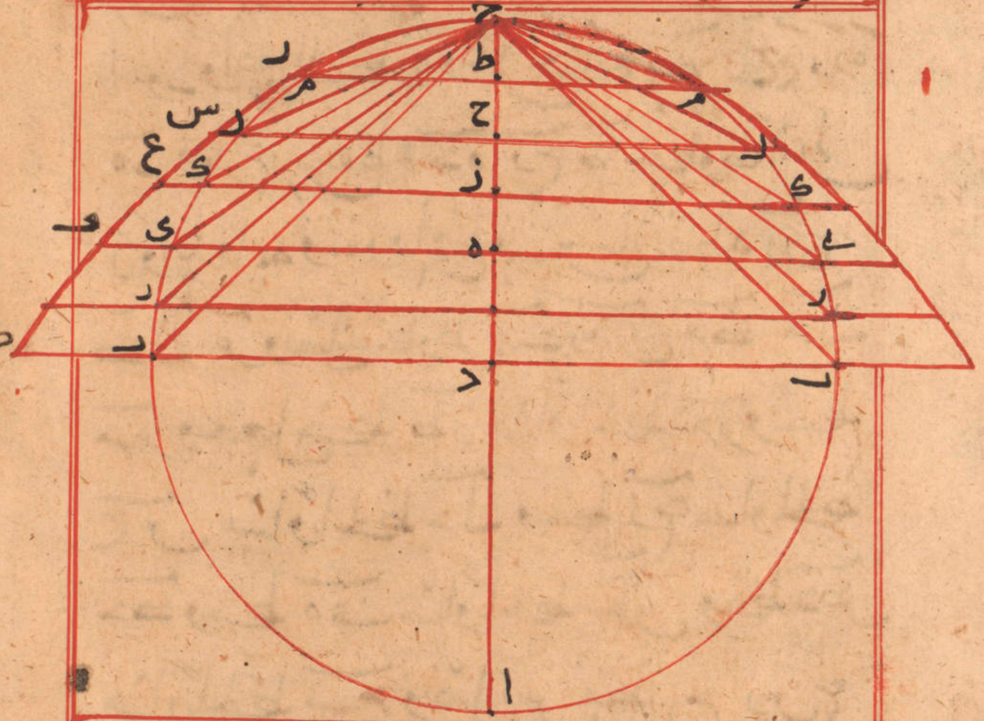


في عمل المراة المحرقة فاذا اردنا ان نعمل
مراة تحرق بشعاع الشمس على اي بعد اردنا عملنا
اولا المسطرة التي بها نصحح المراة وذلك بان نخط دايرة

يكون

يكون نصف قطرها مساويا للمقدار الذي نريد ان تحرق
على بعده ولتكن دايرة آ ح ونخرج قطرها وهو ا د ح
ونفصل من خط د ح من عند نقطة ح كم شيا
من اقسام متساوية وكلما كانت الاقسام اصغر كان
اجود واصح للمسطرة ولتكن اقسامه ح ط ط ج ج ز ز ه
ه د ونخرج من نقط د ه ز ج ط خطوطا على
زوايا قايمة وننفذها في الجهتين الى نقطة ز ي
ك ل م ونصل خطوط ح ب ح ز ح ي ح ك ح ل
ح م ونجعل خط ط ن مساويا للخط ح م وخط
ح س مساويا للخط ح ل وخط ز ع مساويا للخط
ح ك وخط ه ف مساويا للخط ح ي وخط د ص
مساويا للخط ب ح ونصل بين نقط ح ن س ع
ف ص ثم نصحح المسطرة على هذا الخط ثم نضرب
المراة من اي جوهر كان مثل الحديد والصفر
والنحاس والاسفيذروي بعد ان يمكن ان يكون له
صقال اذا جلي ونصحح مبردا معوجا يكون تعويجه

كالمسطح ونرد به المراه ونطبق المسطح على المراه
ونجعل نقطه ح منه على وسط المسطره حتى تنطبق
المسطح على المراه ثم نحلوها فتكون هذه المراه تحرق احراقا
شديدا وهذه صورتها



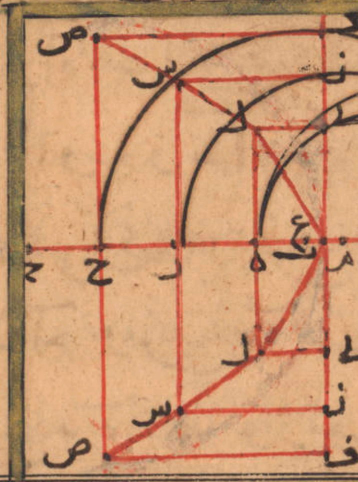
وجه ثان في عمل المسطح للمراه المحرقه فاذا
اردنا ذلك جعلنا البعد الذي نريد ان نحرق عليه
نصف خط ات ونخرجه على استقامه الى نقطه ح
ونقيم على نقطه ت خط ت د عمودا على اح في

الجهتين

الجهتين ونفصل من خط اح خطوطا متساويه اصغر
مما نقدر عليه وهي خطوط ت ه ه ن ز ح ح ح
ونقسم اه بنصفين على نقطه ط ونجعل نقطه ط
مركزا وببعد ط ا دائره تقطع خط ت د
على نقطه ى ونخرج من نقطه ى خط ى ك موازيا
لخط اح ومن نقطه ه خطا موازيا للخط اح
ومن نقطه ه خطا موازيا للخط ت د يلتقيان على
نقطه ك ثم نقسم خط ان بنصفين على نقطه م
ونجعل ايضا نقطه م مركزا وببعد ما دائره تقطع
خط ت د على نقطه د ونخرج من نقطتي د د
خطي د س د س موازيين لخطي اح ت د يلتقيان
على نقطه س ثم نقسم اح بنصفين على نقطه ع
ونجعلها مركزا وببعد ع ا دائره تقطع خط ت د
على نقطه ف ثم نخرج من نقطتي ف ح خطين
موازيين لخطي اح ت د يلتقيان على نقطه ص فاذا
وصلنا بين نقطه ت ك س ص سطحا مسطحا

خطوط

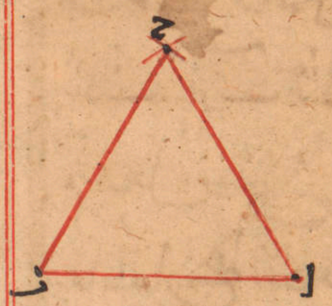
فاذا اصححنا المسطرة وجعلنا نقطة ب منه على
وسط المرآة كانت تلك المرآة محرقة احراقا شديدا
وهذه صورتها



المقالة الثانية من الحيل

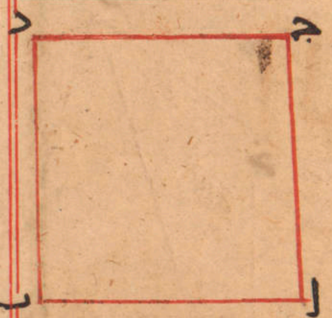
في عمل الاشكال المتساوية الاضلاع

على المثلث فان قال كيف نعمل مثلثا متساوي
الاضلاع على خط اب جعلنا كل واحد من نقطتي
اب مركزا وببعد اب دائرتين يتقاطعان على
نقطة ح ووصلنا بين نقطة ح ونقطتي اب بخطي
ح ا ح ب مستقيمين فيكون مثلث اح ب متساوي
الاضلاع وهذه صورته



عمل المربع

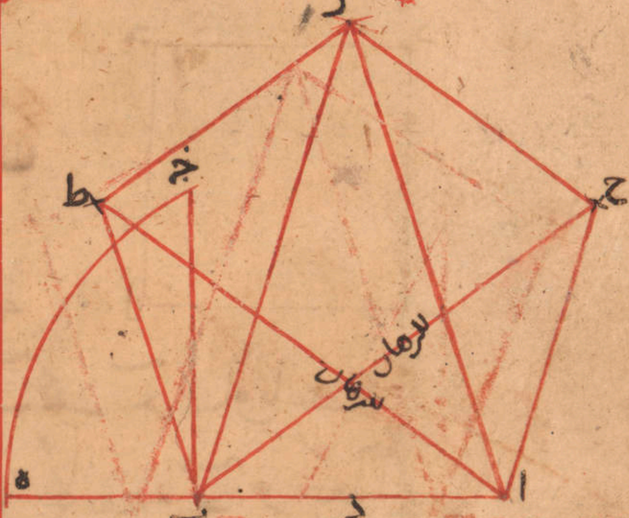
فان قال كيف نعمل مربعا
متساوي الاضلاع على خط
اب اخرجنا من كل
واحد من نقطتي اب عمودا
مساويا لخط اب وهما خطا اح ب د ووصلنا
ح د فيكون مربع احد متساوي الاضلاع وهذه صورته



في عمل المخمس

فان قال كيف نعمل مخمسا
متساوي الاضلاع على خط
اب اخرجنا من نقطة ب عمود بح مساويا لخط
اب وقسمنا اب بنصفين على نقطة د وجعلنا
د مركزا وببعد دح قوس حه واخرجنا خط
اب حتى يلقاه على نقطة ه ثم جعلنا كل واحد من
نقطتي اب مركزا وببعد اه قوسين يتقاطعان على

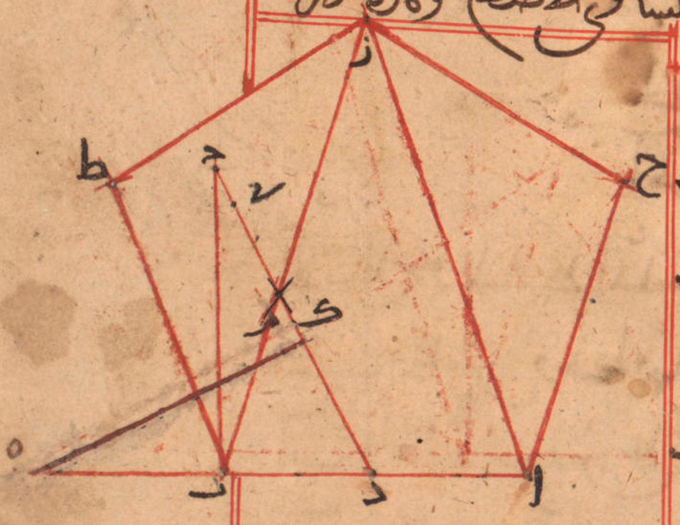
نقطه د ونصل خطي اب ب د فيكون
مثلث ا د ب مثلث المخمس وبحمد الله في اعمال كسره
ثم نجعل نقطتي ا د مركزين وببعد اب قوسين
يتقاطعان على نقطه خ ثم نجعل ايضا نقطتي ب د
مركزين وببعد اب قوسين يتقاطعان على نقطه ط
ونصل خطوط اح حد دط طب فيكون مخمس
اب ط د ح متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته



فان قال كيف نعمل
على خط اب مخمسا متساوي
الاضلاع على ان يكون فتح
البركار مثل خط اب
ولا نغيره من حاله فنقيم
على خط اب خط ب ح
عمودا عليه ومساويا لخط اب ونقسم اب بنصفين
على د ونصل د ح ونقسمه بنصفين على نقطه ك
ونخرج من نقطه ك عمود ك ل يلقى خط اب على نقطه

ونجعل نقطة د مركزا ونفصل من خط د ح ببعد اب فيقع على ... ونقسم ... د ح

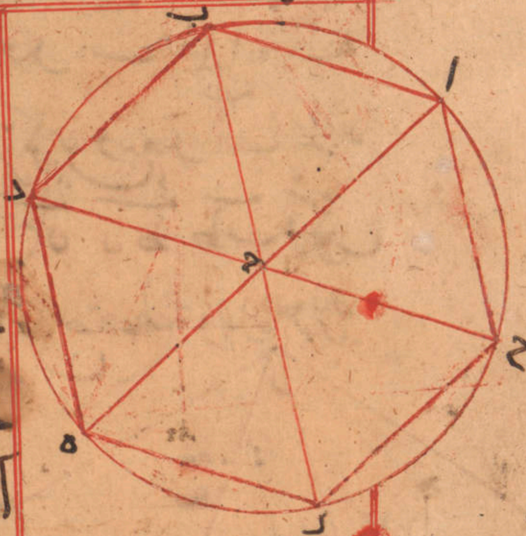
اه ثم نجعل كل واحد من نقطتي اه مركزا وببعد
اب قوسين يتقاطعان على نقطه م ووصلنا ب م
واخرجناه على استقامته الى نقطه د وجعلنا
م د مساويا لخط اب ووصلنا ا د وجعلنا
نقطتي ا د مركزين وببعد اب تعلمنا نقطه
ح وجعلنا نقطتي ب د مركزين وببعد اب علامه
ط ووصلنا خطوط اح ح د د ط ط ب فيكون
مخمس اب ط د ح متساوي الاضلاع وهذه صورته



في عمل المسدس

قال فان قال كيف
نعمل مسدسا متساوي
الاضلاع على خط اب
عملنا عليه مثلث اح
متساوي الاضلاع واخرجنا خطي اح ب ح على استقامتهما
الى نقطتي ه د وعملنا على ... مثلث ح د ه متساوي

الاضلاع وجعلنا خطوطه حه حز حح مساويه
لخط حا ووصلنا خطوط ده هز زح حا
فيكون مسدس اب ده زح متساوي الاضلاع
والزوايا وهذه صورته



في عمل المسبع

فان قال كيف نعمل خط
اب مسبعا مساوي الاضلاع
جعلنا خط حز مساويا
لخط اب وعملنا على خط
اح مثلث داح متساوي
الاضلاع وعملنا على المثلث دائرة ادح كما بينه في
الباب الخامس ونخط فيها خط اه مساويا لخط
اب ونقسمه بنصفين على نقطة ز ونخرج عمود
زح تنتهي الى الدايره ونقسم اب بنصفين على نقطة
ط ونخرج منه عمود ىط مساويا لعمود زح
ونعمل على نقط ا ى دائره اى ى ونفصل فيه

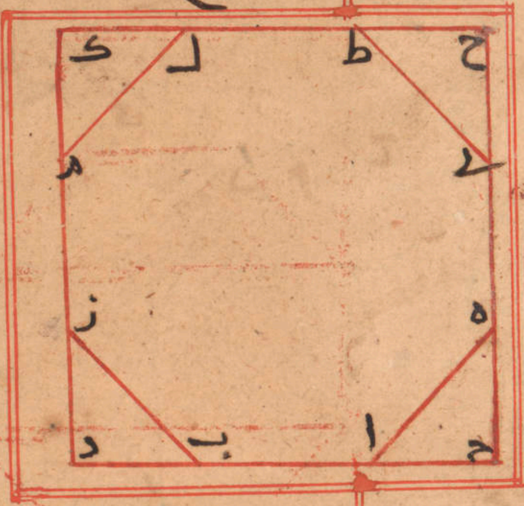
اك كل لى ىم من نب
مساويه لقوس اب ونصل خطوط اك كل لى
ىم من نب فيكون مسبع اب نم
ىل لك متساوي الاضلاع والزوايا هكذا



في عمل المثمن

فان قال كيف نعمل
مثمنا متساوي الاضلاع على
خط اب اخرجناه على
استقامة الى نقطتي حد
واقمنا على كل واحد من نقطتي
اب زاويتي ه ا ح زبد نصف قايمة وجعلنا
كل واحد من خطي اه بح مساويا لخط اب
ونخرج من نقطتي ه ز عمودي هح زد
على خط دح ونتم مربع هح كد ونفصل
كل واحد من خطوط حى حط كل كم

مساويًا لخط ح ه ونصل ي ط ل م فيكون
مثمن ا ب د م ل ط ي ه مساوي
الاضلاع هكذا   فان قال

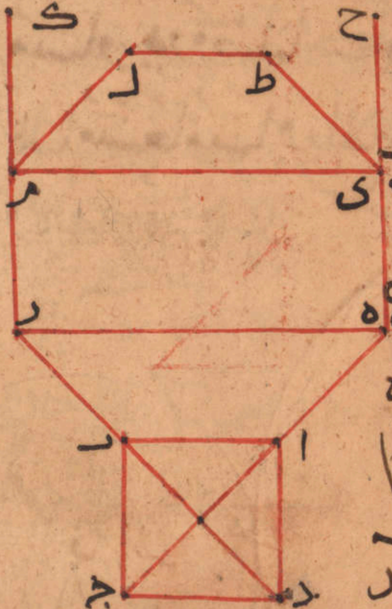


كيف نعمل على خط ا ب
مثمنا متساوي الاضلاع
على ان يكون فتح البركار
مثل خط ا ب ولا نغير عن
حاله عملنا على خط ا ب
مربع ا ح د مساوي الاضلاع
والزوايا ووصلنا خطي ح ا ب د واخرجناهما
على استقامتهما الى نقطتي ه ز وجعلنا كل واحد
من خطي ا ه ب ز مساويًا لخط ا ب ووصلنا
ه ز واقمنا عمودين على خط ه ز مساويين لخط
ا ب ويخرج خطي ه ي ز م على استقامتهما الى
نقطتي ك ح ونقسم كل واحد من زاويتي ي م ك
م ك ح بنصفين بخطي م ل ي ط ونجعل كل

واحد

واحد من خطي ي ط ل م مساويًا لخط ا ب ونصل
ط ل فيكون مثمن ا ب د م ل ط ي ه
متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته

في عمل المتسع



فان قال كيف نعمل
على خط ا ب متسعًا
متساوي الاضلاع
والزوايا رسمنا دايرة
ج د ه باي مقدار اردنا
وجعلنا مركزها نقطة ز
ونعلم عليه نقطة ح وجعلناه مركزًا وبعد
نصف قطر الدايرة علامتي ه د وقسمنا قوس د ه
بثلاثة اقسام متساوية ولتكن احدها قوس ه ح
ووصلنا خطوط ه ز ه ح ح ز وخططنا
بين خطي ه ز ح ز خط ط ي مساويا

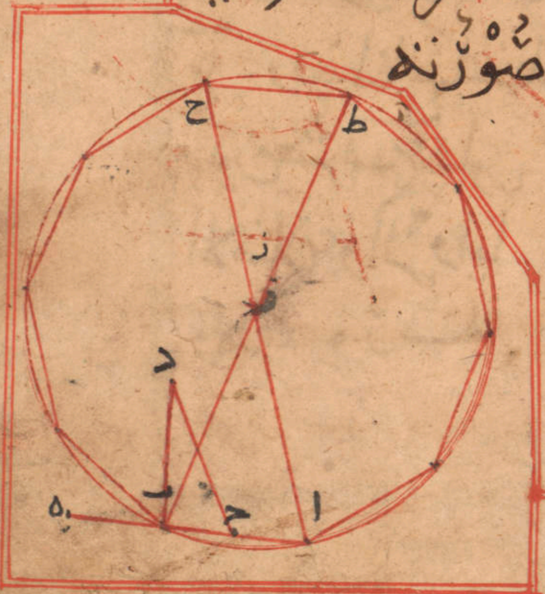
لخط ا ب وموازيا لخط ه ح وجعلنا نقطتي
ا ب مركزين وبعد ط ز دائرتين تتقاطعان على
نقطة ك وجعلنا نقطة ك مركزا وبعد ك ا
دائرة ا ك وقسمنا قوس ا ب بثمانية اقسام
متساوية ووصلنا خطوط اوتارها فيكون قد
عملنا مثمنا متساوي الاضلاع والزوايا على خط ا ب
وهذه صورته



في عمل المعشر

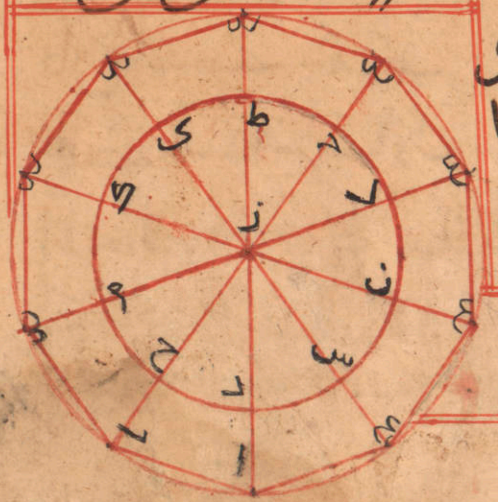
فان قال كيف نعمل على خط ا ب معشرا قسمنا

خط ا ب بنصفين على نقطة ج ونخرج عمود
ب د على نقطة ب مساويا لخط ا ب ونجعل نقطة
ج مركزا وبعد د ج علامة ه من خط ا ب ه
ثم نجعل كل واحد من علامتي ا ب مركزا وبعد
ا ه قوسين متقاطعتين على نقطة ز فتكون
نقطة ز مركز الدائرة التي يكون خط ا ب ضلع
المعشر فيها فاذا جعلنا ز مركزا وبعد ا ز
دائرة ا ب ح ط واخرجنا خطي ا ز ب ز على
استقامتهما الى نقطتي ح ط وقسمنا كل واحد
من قوسي ا ح ب ط باربعة اقسام متساوية
ووصلنا الاوتار كان ذلك معشرا متساوي
الاضلاع والزوايا وهذه صورته



فان قال كيف نعمل
على خط ا ب معشرا متساوي
الاضلاع والزوايا على ان
يكون فتح الركان ا ب ثمانا

عليه مخمسا كما عمل في الشكل الرابع ولكن نقطة د
الزاويه المقابله لخط اب ونصل خطي اد بد
ونجعل نقطة د مركزا وبسعه اب دايره
حد طح واخرجنا خطي اد بد على
استقامتهما الى محيط الدايره وقسمنا كل واحده
من قوسي حط دح بمتساويه وهي اقسام
طي يك كم مح حل لن نس
سد ووصلنا خطوط دط دي دك دم
دن دس زد وزيد في كل واحد من الخطوط
الخارجه من المركز الى الدايره حد ح ط
خطا مساويا لخط اد وهي الخطوط التي على اطرافها
ع ووصلنا بينها خطوط مستقيمه وهي نقطتي اب
فيكون معشر اب ع متساوي
الاضلاع والزوايا
وهذه صورته



المقالة الثالثة من الحيل

عمل الاشكال في الدواير

اعلم ان الصناع يعملون الاشكال في المدورات
وعلمها بالقسمه وذلك انهم اذا ارادوا مثلا ان
يعملوا في دايره مخمسا قسموها بخمسه اقسام
متساويه ووصلوا بين مواضع القسمه او اخرجوا
من مواضع القسمه خطوطا مماسه لها فيكون
قد عملوا في الدايره مخمسا متساوي الاضلاع
او عليها وهذا العمل ليس بمرضي عند المهندسين
ولا عند الصناع الحذاق المهره فان الصنعه
الحسنه عندهم ان يبدي الصانع بضرب من التدبير
يصل به الى مقدار ضلع المخمس او المسدس او المعشر
او غيرها من الاشكال كما بيناه في هذا الباب
فان الذي يعمل بالقسمه يتعب في فتح البركار وضمه
دفعات كثيره ولا يصل الى ما يريد الا بمشقه ولا
يخرج الا بالتقريب فاذا كان الامر على ما ذكرنا فيجب

ان نسلك في استخراج الاضلاع لهذه الاشكال طريقا
صناعيا قد عرف برهانه بالطرق الهندسيه
واعلم انك متى عملت في دايره شكلا من الاشكال
فقد صح لك عمل ذلك الشكل عليها لانك متى اخرجت
من مواضع القسمه خطوطا مماسه للدايره كان
الذى حدث من الصوره هو الشكل المعمول عليها فاما
الدواير على الاشكال او في الاشكال فانها تختلف
ونحن نبين كل واحد منهما كيف يجب ان يعمل
في هذا الكتاب

عمل المثلث

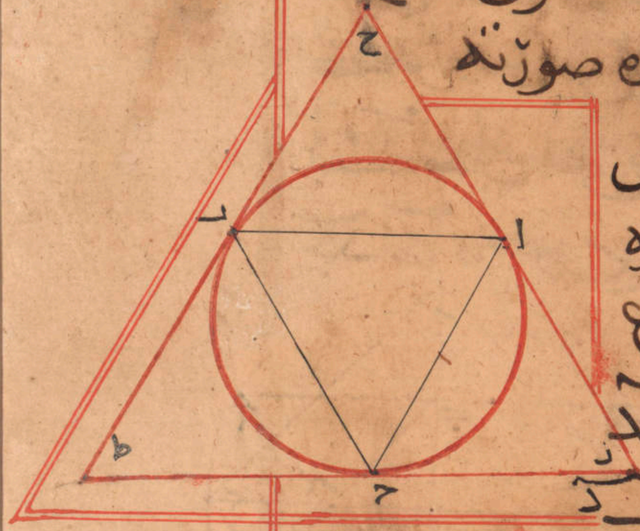
في دايره مثلثا متساوي الاضلاع فانا نجعل الدايره
عليها ابج ومركزها نقطه د ونخرج فيها قطر
ده ونجعل نقطه ه مركزا وببعد ه د علامتي
بج ونصل خطوط اب اج بج فيكون مثلث ابج
متساوي الاضلاع وهذه
صورته



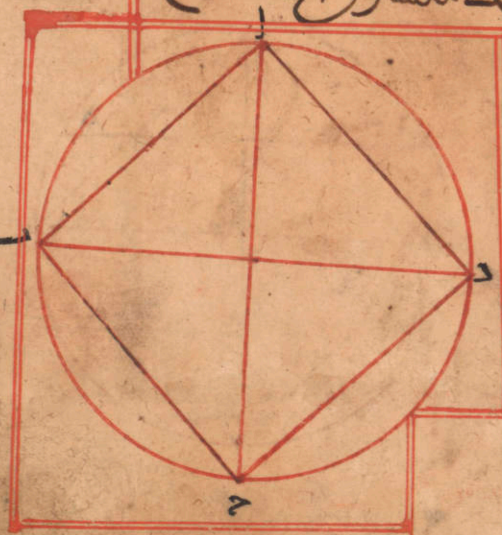
عمل المثلث على دايره

فان اردنا

فان اردنا ان نعمل على دايره ابج مثلثا متساوي
الاضلاع عملنا فيها مثلث ابج متساوي الاضلاع
واخرجنا من كل واحده من نقطه ابج خطا مماسا
لها حتى يلتقي على نقط دح ط فيكون مثلث ح د ط
متساوي الاضلاع وهذه صورته



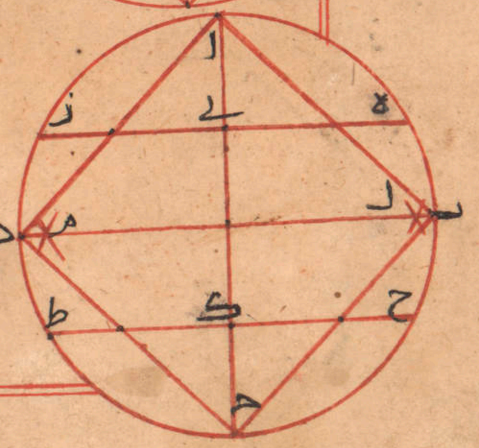
عمل المربع في دايره فان
قال كيف نعمل في دايره
مربعا متساوي الاضلاع
جعلنا الدايره عليها ابجد
واخرجنا فيها قطري اج بد
تتقاطعان على زوايا قايمه ووصلنا خطوط اب بج
جد دا فيكون مربع ابجد متساوي الاضلاع
وهذه صورته فان قال
كيف نعمل في دايره ابجد
مربعا متساوي الاضلاع
نفتح بركار يكون مقداره



نصف قطره ابره ابجد فنخرج قطر اج و نجعل
نقطة ا مركزا ونفتح البركار بقطر هز و نصل
هز ونجعل نقطة ج مركزا وبعد اه علامتي ح ط
ونصل ح ط ونصل خطي كز ى ط يتقاطعان على
نقطة م ونصل بين نقطة م والمركز ونخرجه على
استقامته الى نقطتي ب د ونصل خطوط اب بج
جد دا فيكون مربع ابجد متساوي الاضلاع
وهذه صورته

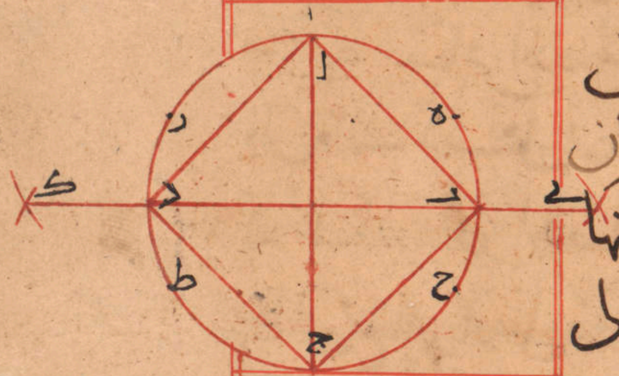


وان شئنا جعلنا نقطتي اج
مركزين ونفتح البركار على
علامات هز ح ط
ووصلنا خطي هز ح ط
يتقاطعان اج على نقطتي
ى ك وجعلنا نقطتي ى ك
مركزين وبالبعد دايرتين يتقاطعان
على نقطتي ل م ووصلنا بين ل م



وتخرجه

ونخرجه الى نقطتي ب د ونصل خطوط اب بج جد
دا فيكون مربع ابجد متساوي الاضلاع هكذا
وان شئنا جعلنا علامات هز ح ط مراكزا وادرنا
دواير يتقاطع على نقطتي ى ك ووصلنا خط ى ك
يقطع الدايرة على نقطتي ب د ووصلنا خطوط
اب بج جد دا فيكون متساوية هكذا

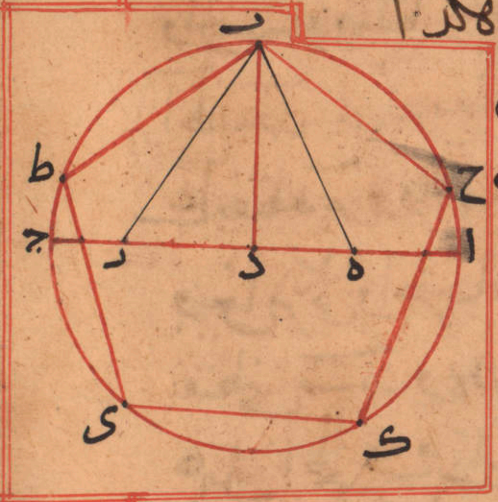


وان شئنا وصلنا بين نقطتي
اط حز بخطين يتقاطعان
على نقطة م ووصلنا بينها
وبين المركز واخرجناه الى
نقطتي ب د وهذه صورته



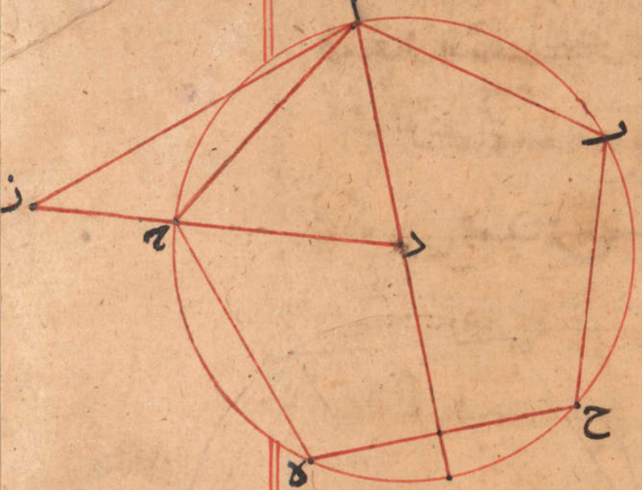
عمل المخمس في دايرة
فان قال كيف نعمل مخمسا
في دايرة ابجد متساوي
الاضلاع جعلنا المركز
نقطة د واخرجنا ادج

واخرجنا من نقطة د عمود د ب وقسمنا ا د بنصفين
على نقطة ه وجعلنا نقطة ه مركزا وببعد ه ب
علامة ن وجعلنا نقطة ب مركزا وببعد ب ن علامة
ط فيكون قوس ب ط خمس الدايرة فاذا جعلنا قسي ي ط
ي ك ك ح ح ب مساوية لقوس ب ط ووصلنا
خطوط ط ب ب ح ح ك ك ي كان مخمس ب ح
ك ي ط متساوي الاضلاع هكذا



فان قال كيف نعمل في دايرة
اح مخمسا متساوي الاضلاع
على ان فتح البركار مثل نصف
القطر ومركزها نقطة د
عملنا على خط د ا المثلث
الذي عملناه في المخمس على خط اب ولكن المثلث ا د ن
ولنقطع دايرة اح على نقطة ح ونقسم قوس اح
باربعة اقسام متساوية على نقطة ب ح ه ح ونصل
خطوط اح ح ه ه ح ح ب ب ا فيكون مخمس اح

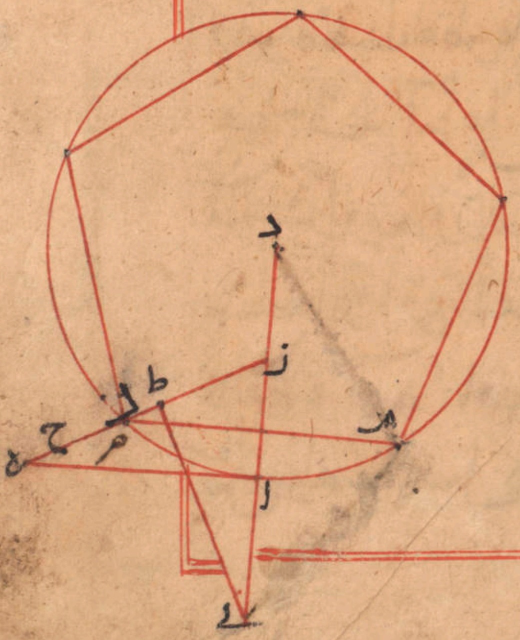
ه ح ب د ا متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته



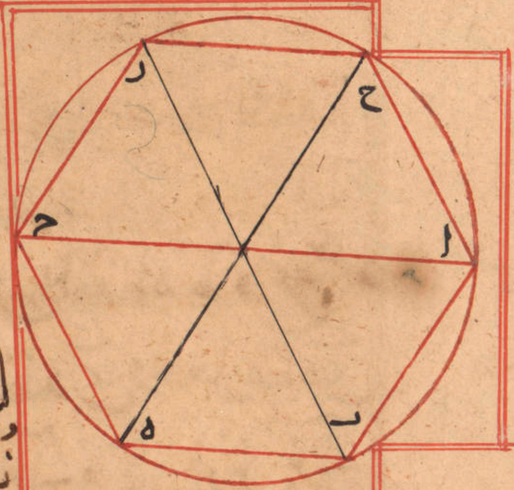
وجه اخر في عمل المخمس
في دايرة نقيم على خط د ا
عمود ا ه مساويا لخط د ا
ونقسم خط د ا بنصفين
على نقطة ن ونصل
ن ه ونجعل خط ن ح
مثل خط ا د ونقسمه بنصفين على نقطة ط ونخرج عمود
ط ي يلقى خط د ا على نقطة ي ونجعل نقطة ي
مركزا وببعد د ا علامتي م ل فيكون قوس م ل
خمس الدايرة هكذا

في عمل المسدس
في دايرة

فان قال
كيف نعمل في دايرة اح مسدسا
متساوي الاضلاع اخرجنا



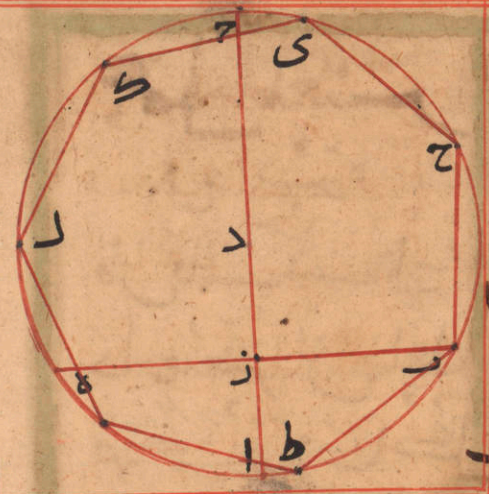
قطر آح وجعلنا كل واحد من نقطتي آح مركزا
وببعد نصف القطر علامات ب ح ه ر ووصلنا
خطوط آب به هح حر رح ح آ
فيكون مسدس آب ه ح ر ح متساوي الاضلاع
وهذه صورته



عمل المسبع

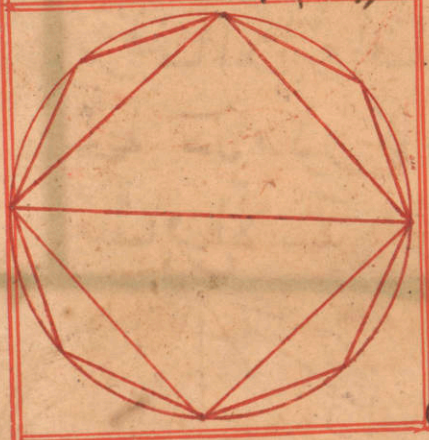
فان قال كيف
نعمل في دايرة آح مسبعا
اخرجنا قطر آدح وجعلنا
نقطة آ مركزا وببعد آد
وهو نصف القطر علامتي ب ه ووصلنا ب ه
يقطع خط آد على علامة ر وجعلنا نقطة ب
مركزا وببعد ر علامة ح فيكون قوس بح
سبع الدايرة بالتقريب لا بالتحقيق فاذا فصلنا
دايرة آحه باقسام متساوية لقوس بح ووصلنا
بين مواضع الفصل كان مسبع ه ط ب ح ي ك ل

مرب متساوي الاضلاع
وهذه صورته



عمل المثمن في دايرة

فان قال
كيف نعمل مثمنا متساوي الاضلاع في دايرة عملنا فيها
مربعا وقسمنا كل قوس منه بنصفين ووصلنا
بين مواضع الاقسام بخطوط مستقيمة وهذه صورته



عمل المتسع في دايرة

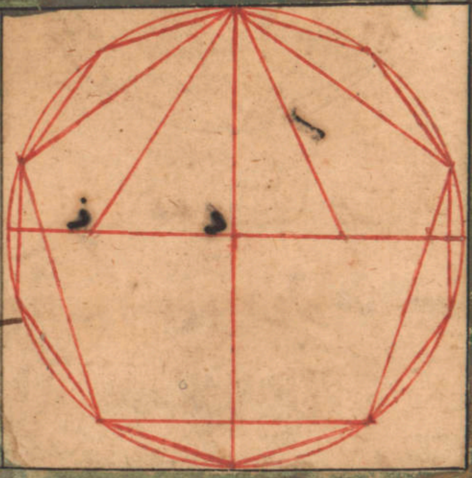
فان قال
كيف نعمل في دايرة متسعا
عملنا فيها مثلثا متساوي
الاضلاع وقسمنا كل قوس منها بثلاثة اقسام
متساوية ووصلنا بين مواضع القسمة بخطوط مستقيمة
فيكون قد عملنا متسعا متساوي الاضلاع وهذه صورته

عمل المعشر في دائرة

فان قال كيف نعمل في
دائرة معشرا ان شئنا عملنا
فيها مخمسا ثم قسمنا كل


قوس منها بنصفين فيكون قد عملنا فيها معشرا
وان شئنا عملنا فيها مخمسا بمثل العمل الذي تقدم
ذكره ثم اخذنا خط دن منه فهو وتر المعشر
ثم قسمنا الدائرة باقسام يكون اوتارها مساوية
لخط دن فيكون قد عملنا في الدائرة معشرا
متساوي الاضلاع هكذا

المقالة الرابعة

في عمل الدائرة على الاشكال
فان قال كيف نعمل
على مثلث اىح دائرة
وكيف نعمل على ثلث نقط


متفرقة ليست على خط واحد دائرة فان الامرين
يرجعان الى معنى واحد جعلنا نقطتي اب مركزين
وادرنا دائرتين تتقاطعان على نقطتي ده واخرجنا
خط ده ثم جعلنا على نقطة ح وواحدة من
نقطتي اب اى نقطة كانت دائرتين تتقاطعان
على نقطتي زح واخرجنا خط زح تقطع ده
على نقطة ط فتكون مركز الدائرة التي تكون على
نقطة اىح وهذه صورته

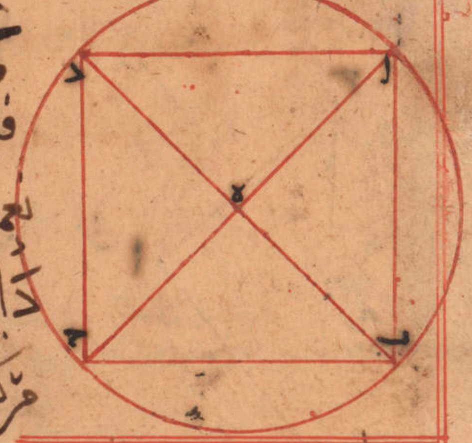

وجه ثاني في عمل
الدائرة على المثلث
وهو انا نقيم على نقطتي اح
من خطي اب بح عمودي
اد دح ويكون التقاؤهما
على نقطة د ونصل ب د
ونقسمه بنصفين على نقطة ه فيكون نقطة ه
مركز الدائرة التي تدور على نقطة اىح هكذا

عمل دائرة على مربع



فان قال كيف نعمل
على مربع احده دائرة
اخرجنا قطري اح بد
يتقاطعان على نقطة ه
فتكون نقطة ه مركز
الدائرة التي تجوز على نقطة ا ب ح د وهذه صورته

عمل دائرة على مخمس



فان قال كيف
نعمل على مخمس ا ب ح د ه
دائرة جعلنا نقطتي ا ب
مركزين وادرنا دائرتين يتقاطعان
على نقطتي د ح واخرجنا خط د ح ثم جعلنا ايضا
نقطتي ا ه مركزين وادرنا دائرتين تتقاطعان
على نقطتي ي ك واخرجنا ي ك يقطع خط ح د
على نقطة ك فتكون نقطة ك مركز الدائرة

التي

التي تجوز على نقط احده وهذه صورته



عمل دائرة على مسدس

فان قال كيف نعمل
على مسدس احده دائرة
جعلنا كل واحد من نقطتي
ا ب مركزا وببعد ا ب
دائرتين يتقاطعان على نقطة ح فتكون نقطة ح مركز
الدائرة التي تجوز على نقط ا ب ح د ه وهذه



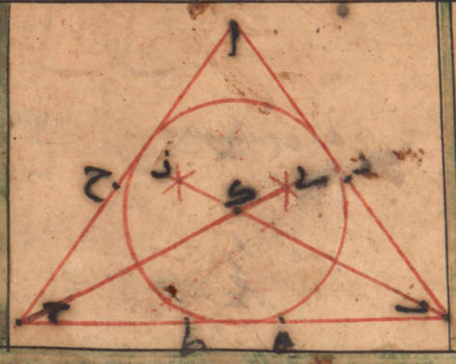
صورتها واما
باقي الاشكال ذوات
الاضلاع والزوايا
الكثيرة فان عمل الدوائر
عليها يكون مثل العمل
الذي بيناه في المخمس وهو قسمة الاضلاع بنصفين
واخراج الاعمدة وليس يعسر عمل ذلك على ما بيناه

فى المخمس كثرت الاضلاع ام قلت

المقالة الخامسة من الجبر

فى عمل الدايرة فى الاشكال

فان قال كيف نعمل فى مثلث ا ب ج دايرة جعلنا نقطة ا مركزا وتعلمنا على خطى اب اج علامتى د ه وجعلنا كل واحدة منها مركزا وادرنا دايرتين يتقاطعان على نقطة ز واخرجنا خط ا ز ثم جعلنا نقطة ج مركزا وتعلمنا على خطى اج ج ب علامتى ح ط وجعل نقطتى ح ط مركزين وادرنا دايرتين يتقاطعان على نقطة ى ووصلنا خط ج ى يقطع خط ا ز على نقطة ك فيكون نقطة ك مركز الدايرة التى تقع فى مثلث ا ب ج هاكذا



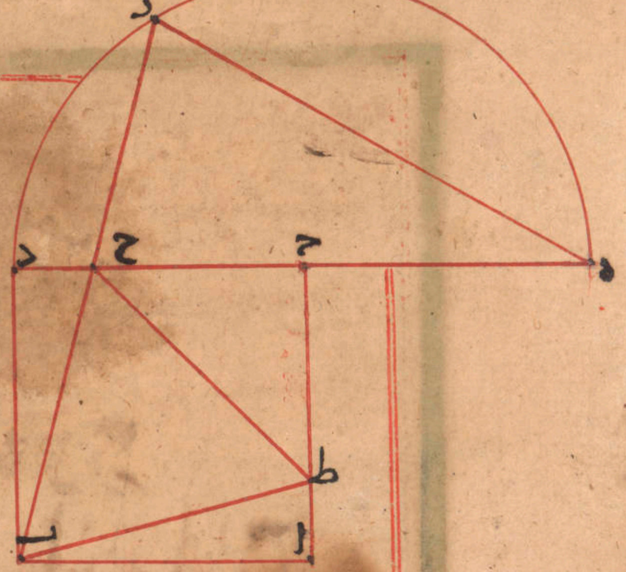
وبهذا

وبهذا العمل يمكنا ان نعمل فى ساير الاشكال المتساوية الاضلاع والزوايا دايرة وهو ان نقسم زاويتين من زواياها بنصفين يكون تقاطع الخطين مركز الدايرة التى تقع فى المثلث

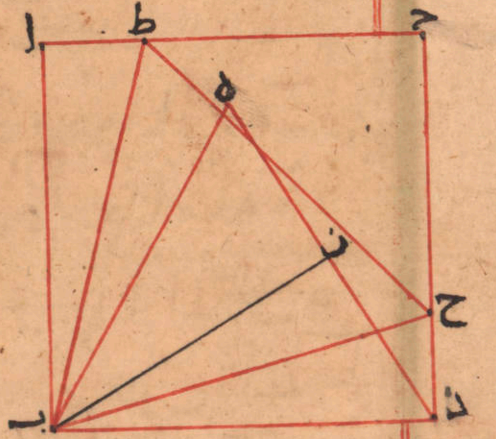
المقالة السادسة

فى عمل الاشكال بعضها فى بعض

عمل مثلث فى مربع متساوى الاضلاع فان قال كيف نعمل مثلثا فى مربع متساوى الاضلاع جعلنا المربع عليه ا ب ج د واخرجنا خط د ج الى نقطة ه وجعلنا ج ه مثل ج د وعملنا على خط د ه نصف دايرة د ز ه وجعلنا نقطة د مركزا وببعد د ج علامة ز ثم جعلنا نقطة ه مركزا وببعد ه ز علامة ح وجعلنا ا ط مثل د ح ووصلنا ب ط ب ح ط ح فيكون مثلث ب ط ح متساوى الاضلاع وقد عمل فى مربع ا ب ج د وهذه صورته



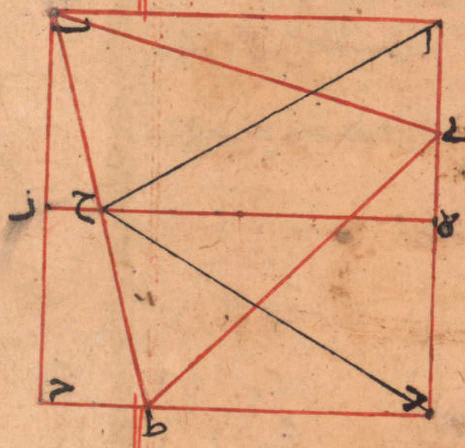
وجه ثانٍ في عمل
المثلث في المربع فاذا
اردنا ان نعمل ذلك
عملنا على بد مثلث
بده متساوي الاضلاع
وقسمنا زاويه هبد بنصفين
بخط بز وقسمنا ايضا زاويه دبه بنصفين بخط
بح وجعلنا خط اط مساويا لخط دح ووصلنا
خطوط زح بط طح فيكون بطح متساوي
الاضلاع وقد عمل في مربع ابحد وهذه صورته



وجه ثالث في عمل المثلث
في المربع اذا اردنا ان
نعمل ذلك قسمنا كل واحد
من خطي اد بح
بنصفين على نقطة ه ن
ووصلنا هن وجعلنا

نقطة

نقطه آ مركزا وببعد اب قوس بح وجعلنا
كل واحد من خطي حط آي مثلي بح ووصل
خطوط بي بط طي فيكون مثلث بطي
متساوي الاضلاع وقد عمل في مربع ابحد وهذه
صورته

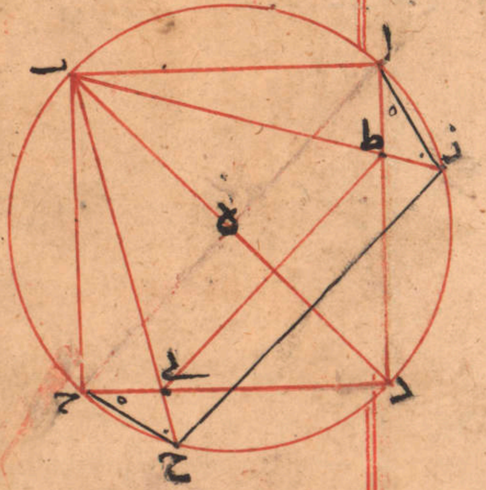


وجه رابع في عمل المثلث
في المربع بعد الصوره
ونقسم كل واحد من اب
بح بنصفين على نقطتي هح
ونصل هح ونجعل ب
مركزا وببعد بح علامه
ز ونخرج هح على استقامته الى نقطه ط ونجعل
زط مثل زح ونصل بط يقطع اد على نقطه ك
ونجعل حى مثل اك ونصل خطوط طب بى
ىك فيكون مثلث بكى متساوي الاضلاع وقد
عمل في مربع ابحد وهذه صورته



وجه خامس في عمل المثلث في المربع اذا
اردنا ذلك عملنا على مربع ابجد دايرة مركزها ه
واخرجنا قطر ب د وجعلنا نقطة د مركزا وببعد
د ه علامتي ح ن ووصلنا خطي ب ن ب ح تقطعان
خطي اد دج على نقطتي ط ي ووصلنا ي ط
فيكون مثلث ب ط ي متساوي الاضلاع وقد عمل
في مربع ابجد وهذه صورته

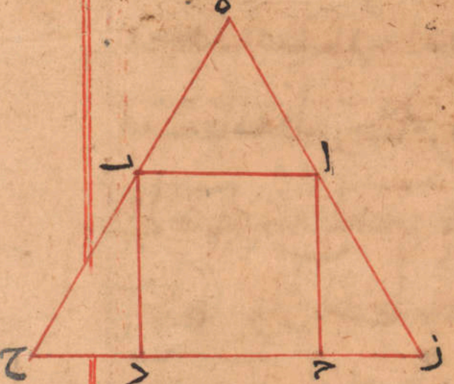
في عمل المثلث



على المربع فان قال
كيف نعمل على مربع متساوي
الاضلاع مثلثا متساوي
الاضلاع جعلنا المربع الذي
عليه ابجد وعملنا على اب
مثلث اه ب متساوي الاضلاع
واخرجنا خطي ه ا ه ب على استقامتهما ونخرج خطي
جد ايضا على استقامتهما حتى يلتقيا على نقطتي ن ح
فيكون مثلث ه ن ح متساوي الاضلاع وقد عمل على

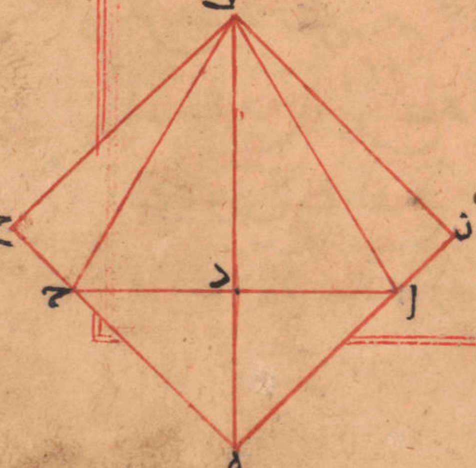
مربع

مربع ابجد هكذا



في عمل المربع على المثلث

فان قال كيف نعمل
مربعا متساوي الاضلاع
والزوايا على مثلث متساوي
الاضلاع جعلنا المثلث عليه
اب ج وقسمنا اج بنصفين على نقطة د واخرجنا
ب د الى ه مساويا لخط اد ووصلنا ه ج ه ا
واخرجنا من نقطة ب عمودي ب ز ب ح على خطي
ه ا ه ج فيكون مربع ب ز ه ح متساوي
الاضلاع وقد عمل على مثلث اب ج المتساوي
الاضلاع وهذه صورته

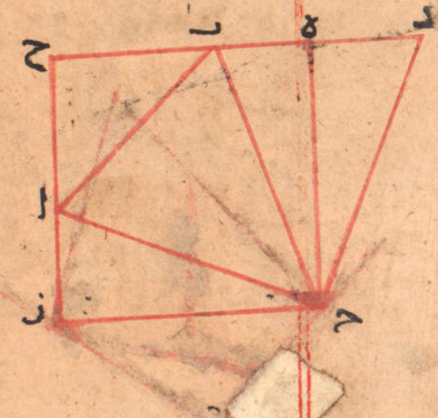


في عمل المربع

على المثلث المختلف
فان قال كيف نعمل على مثلث
اب ج المختلف الاضلاع مربعا

اخرجنا من نقطه ح عمود حد على خط حا
وجعلناه مساويا له ووصلنا دب واخرجناه على
استقامته واخرجنا من نقطه ح عمود حه وا قمنا
على حه من نقطه ح عمود حن واخرجنا من نقطه
ا خطا موازيا لخط جه وهو حا فيكون مربع
حن حه متساوي الاضلاع وقد عمل مثلث اح
وهذه صورته

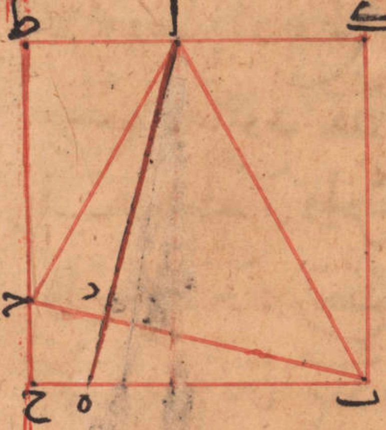
وجه ثاني لعمل



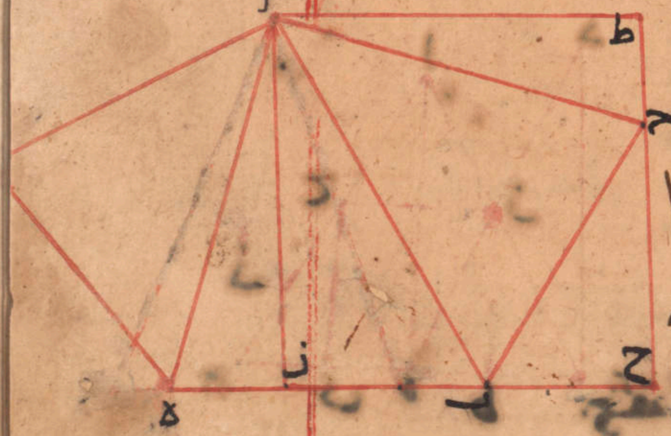
هذا المربع على المثلث جعلنا
المثلث عليه اح واخرجنا
من نقطه ا عمود اد على خط
اح وجعلنا اه مساويا لخط
اح ووصلنا به واخرجنا
من نقطه ح عمود حح على به من نقطه ا عمود
اط على حح ومن نقطه ب عمود بك على خط اط
فيكون مربع كط حب متساوي الاضلاع وقد
عمل على مثلث اح وهذه صورته ذلك

وجه ثالث

وجه ثالث



في عمل المربع على المثلث
اذا اردنا ذلك اقمنا على
نقطه ا من خط اب
عمود اد وجعلته مساويا
لخط اب ونعمل مثلث ادة
مثل مثلث احب فيكون دة مثل حب و اة
مثل اب و نصل هب ونخرج من نقطه ح
عمود حح على خط هب ومن نقطه ا عمود ى
اط ان على خطى هب حح فيكون مربع ان
حط متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته

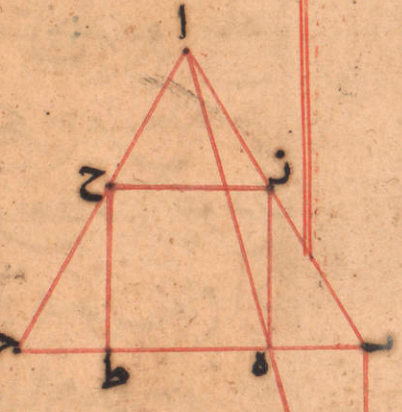


في عمل المربع

في المثلث فان قال
كيف نعمل في مثلث احب مربعا
متساوي الاضلاع اقمنا على نقطه
ب عمود بد مساويا لخط

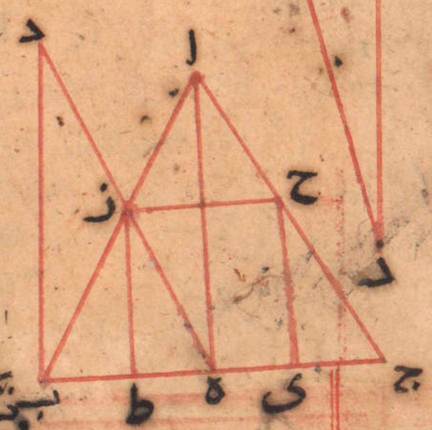
لخط

بج ووصلنا آد تقطع بج على نقطة ه واخرجنا
من نقطة ه عمود هز على خط هب تقطع خط
اب على نقطة ز واخرجنا من نقطة ز خط زح
موازيا لخط بج ومن نقطة ح عمود حط على خط بج
فيكون مربع ه ز ح ط متساوي الاضلاع وقد عمل
في مثلث ابج وهذه صورته

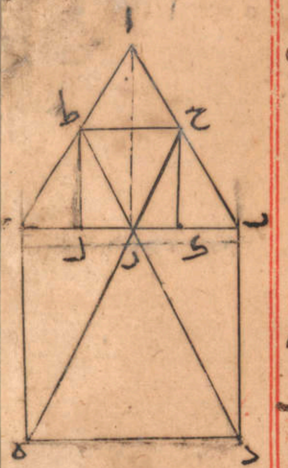


وجه ثان

في عمل المربع في المثلث
وان شئنا اقمنا على نقطة ب من خط بج
عمود ب د مساويا لخط بج
في جهة نقطة ا واخرجنا
من نقطة ا عمود اه ونصل
ده تقطع خط اب على
نقطة ز ونخرج من نقطة ز
خط زح موازيا لخط بج
ونسقط عمودي زط حي على خط

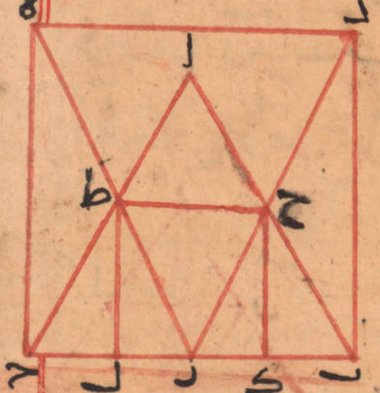


بج فيكون مربع ز ح ط ي متساوي الاضلاع وهذه
صورته



في عمل المربع في المثلث

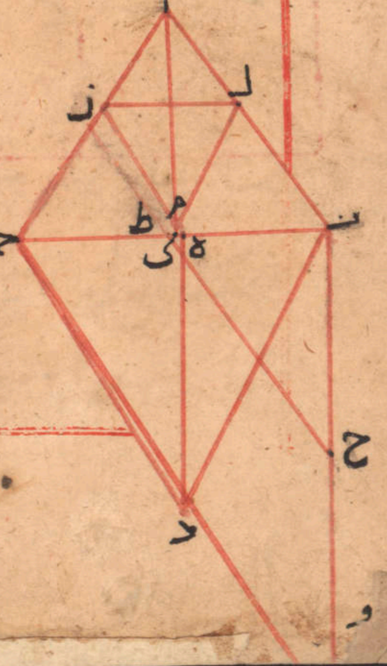
المتساوي الاضلاع فاذا اردنا ذلك عملنا على
بج مربع ب د ه ج وقسمنا بج بنصفين على
نقطة ز ووصلنا د ز ه ز تقطعان خطي اب
اج على نقطتي ح ط ووصلنا ح ط واخرجنا منه
عمودي ح ك و ط ل فيكون مربع ح ط ك ل
متساوي الاضلاع وقد عمل في مثلث ابج وهذه
صورته



في عمل

المثلث المتساوي الاضلاع
في المثلث المختلف الاضلاع
فان قال كيف نعمل مثلثا
متساوي الاضلاع في مثلث
ابج المختلف الاضلاع
ويكون احد اضلاعه موازيا لخط بج فنعمل على بج
مثلثا متساوي الاضلاع وهو ب د ج ونخرج عمود اي

ويخرج عمود د ه ويخرج من نقطة ب عمود ب و
على ا ح ونجعل ب ح مساوياً لخط ا ى و ح و مساوياً
لعمود د ه ونصل ح و ونخرج من نقطة ح خط
ح ط موازياً لخط و ح فيكون خط ب ط ضلع المثلث
المتساوي الاضلاع التي تقع في مثلث ا ح و يكون
احد اضلاعه موازياً للخط ا ح وزاويته التي توترها
على خط ا ح فاذا اخرجنا في مثلث ا ح خطاً موازياً
لخط ا ح ومساوياً لخط ب ط وهو ك ل وجعلنا نقطة
ك مركزاً وبعد ك ل علامة م على خط ا ح
ووصلنا د م ك فيكون مثلث د ك م متساوي
الاضلاع وقد عمل في مثلث ا ح وهذه صورة ذلك

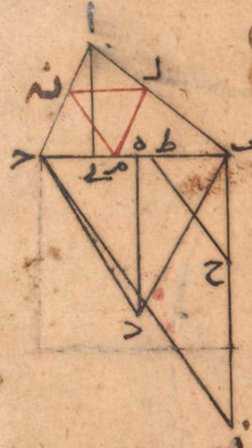


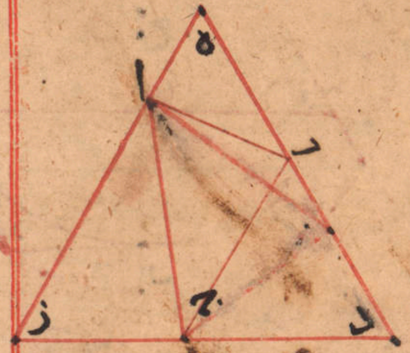
عمل مثلث متساوي

الاضلاع على مثلث مختلف
الاضلاع فان قال كيف
نعمل مثلثاً متساوي الاضلاع
على مثلث ا ح المختلف

الاضلاع

الاضلاع لخط موازي لخط ا ح عملنا على خط ا ح
مثلث ب د ح متساوي الاضلاع واخرجنا خطي
د ب د ح على استقامتهما واخرجنا من نقطة ا
خط ز ا ه موازياً للخط ب ح يلقى خطي ب د
د ح على نقطتي ه ز فيكون مثلث د ه متساوي
الاضلاع هكذا



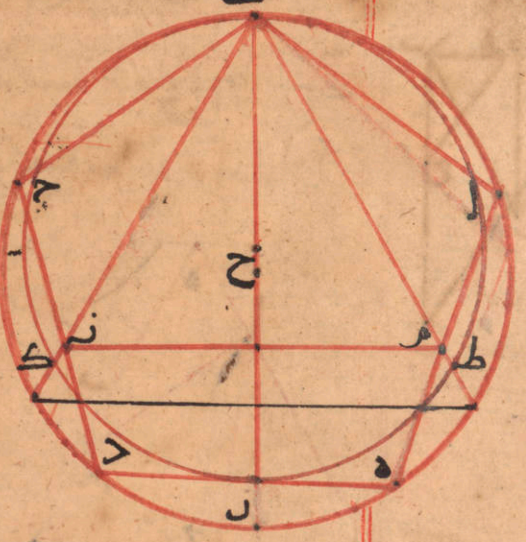


عمل المثلث

في المخمس فان قال
كيف نعمل في مخمس ا ب ح
د ه المتساوي الاضلاع
مثلثاً متساوي الاضلاع اخرجنا من نقطة ب عمود
ب ز وقسمناه بنصفين على نقطة ح وجعلنا
نقطة ح مركزاً وادرنا ببعد ح ب دائرة ب ز
وجعلنا نقطة ز مركزاً وببعد ز ح علامتي ط ك
على محيط الدائرة ونخرج خطي ب ك ب ط تقطعان
خطي ا ه ح د على نقطتي م ن ونصل خطوط ب م

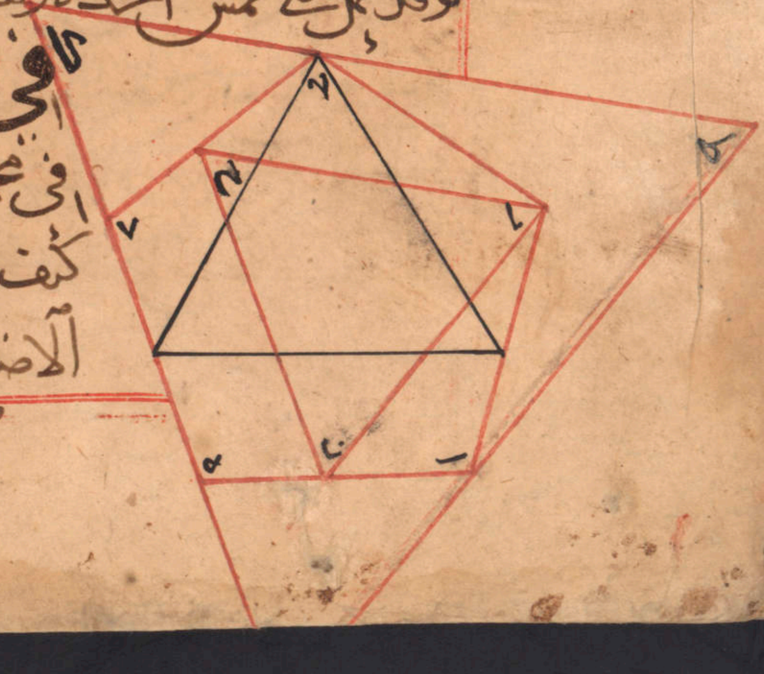
ب ن م ر فيكون مثلث ب م ن متساوي الاضلاع
وقد عمل في مخمس احده وهذه صورته

عمل المثلث علي



علي المخمس فان قال
كيف نعمل مثلثا متساوي
الاضلاع على مخمس احده
فنعمل فيه مثلثا متساوي
الاضلاع وهو مثلث ب ر ح
ونجيز على نقطتي ا د خطي
ط ك ط ك موازيين لخطي ب ر ب ح ونخرج
د ه اليهما فيكون مثلث ط ل ك متساوي الاضلاع
وقد عمل على مخمس احده وهذه صورته

في عمل مربع

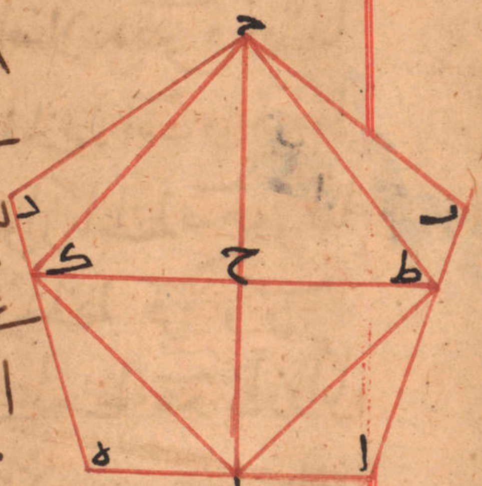


في مخمس فان قال
كيف نعمل مربعا متساوي
الاضلاع في مخمس احده

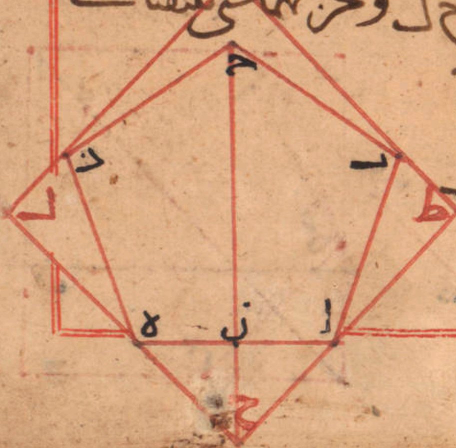
المتساوي

المتساوي الاضلاع والزوايا فنخرج عمود ح ن
وننصفه على ح ونجيز عليها خط ط ح ك يوازي
ا ه ونصل خطوط خط ح ك ك ن ط ن فيكون
مربع ح ط ن ك متساوي الاضلاع هكذا

في عمل مربع

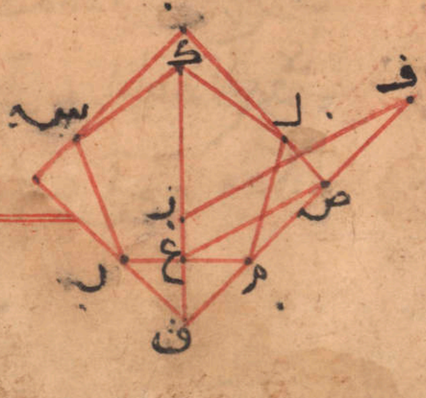


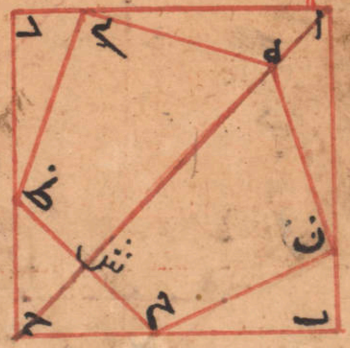
على مخمس فان قال كيف
نعمل مربعا متساوي الاضلاع
على مخمس احده المتساوي
الاضلاع قسمنا خط ا ه
بنصفين على ن واخرجنا
عمود ن ح مثل ن ه ونصل ح ه ح ا ونخرجهما
على استقامتهما ونخرج من نقطتي ب د عمودي
ب ط د ل على خطي ح ط ح ل ونخرجهما حتى يلتقيا على
نقطة ك فيكون مربع ط ك
ح ل متساوي الاضلاع وقد عمل
في مخمس احده هكذا



في عمل مخمس في مربع

فان قال كيف نعمل في مربع ا ب ج د مخمسا متساوي الاضلاع
والزوايا على قطره ب د على مثال مخمس ه ز ح ط ى
عملنا مخمس ك ل م ن س على اي قدر شئنا وعملنا
عليه مربعا يكون احد اضلاعه ص ع ووصلنا
ص ع وجعلنا ف ق مساويا لخط ا ب واخرجنا
من نقطة ف خط ف ر موازيا لخط ص ع ووصلنا
ا ر وجعلنا ج ش مساويا لخط ق ر و ر
واخرجنا ح ش ط تقوم على خط ه ح على زوايا
قائمة وجعلنا نقطتي ح ط مركزين وببعد ح ط علامتي
ز ى ونقطتي ز ى مركزين وببعد ز ح
علامة ه ووصلنا خطوط ح ز ز ه ه ى ى ط
فيكون مخمس ه ز ح ط ى متساوي الاضلاع وهذه صورة ذلك





عمل مثمن في مربع

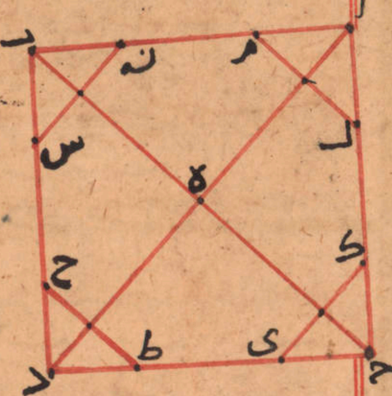
فان قال كيف نعمل مثمنا متساوي الاضلاع جعلنا المربع
عليه ا ب ج د واخرجنا قطريه يتقاطعان على نقطة
ه وجعلنا نقطة ه مركزا وببعد نصف ضلع المربع
علامة ن وجعلنا نقطة ن مركزا وببعد نقطة
د علامتي ح ط وفصلنا من عند كل زاوية
من اضلاع المربع مثل د ط د ح وهي خطوط
ا م ا ل ب ن ب س ج ك ج ى ونصل
خطوط ح ط ى ك ل م ن س
فيكون مثمن ى ك ل م ن س ح ط
متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته



وجه اخر في
عمل المثمن في المربع

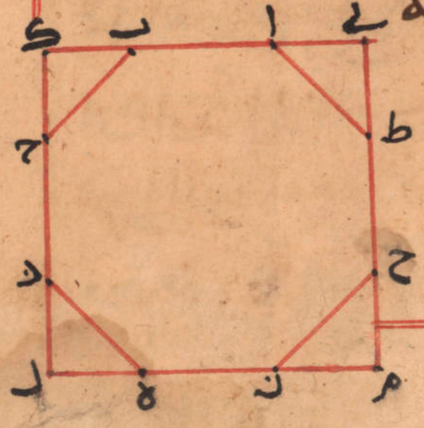
اذا اردنا ذلك
فتحنا البركار ببعد ا ه
وجعلنا كل واحد

من زوايا المربع مركزا وببعد اه علامات
م ن س ح ط ى ك ل ونصل خطوط ل م
ن س ح ط ى ك ل فيكون مثمن ل م ن س
ح ط ى ك ل متساوي الاضلاع والزوايا
وهذه صورته



عمل المربع على

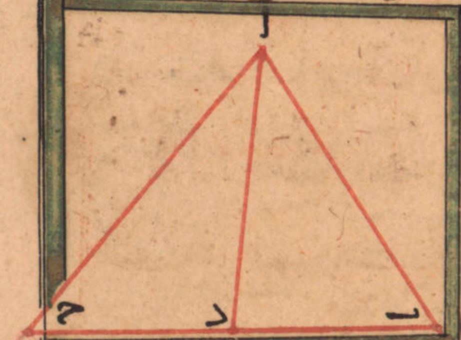
المثمن فان قال كيف
نعمل مربعا متساوي الاضلاع
على مثمن اب ح د ه ن ح ط
المتساوي الاضلاع اخرجنا خطوط اب ح د ه ن
ح ط حتى يلتقي على نقطة ى ك ل م فيكون مربع ى ك
ل م متساوي الاضلاع وقد عمل على مثمن اب ح د ه
ن ح ط وهذه صورته



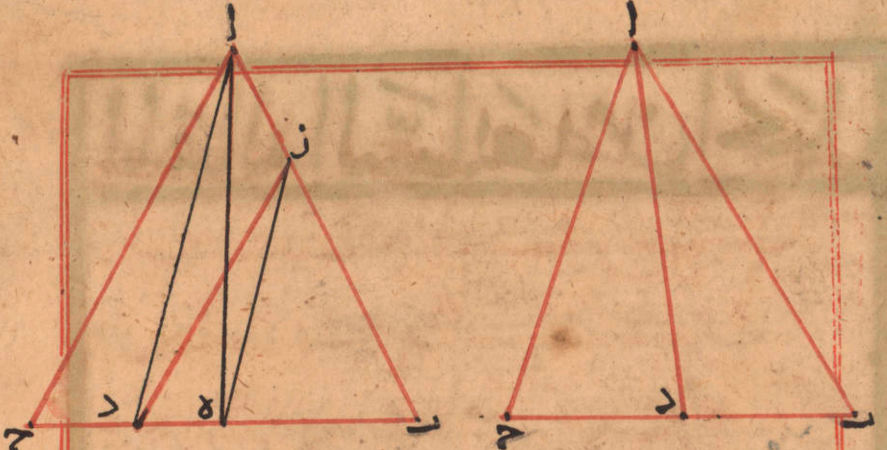
المقالة السابعة من الحيل

في قسمة المثلثات

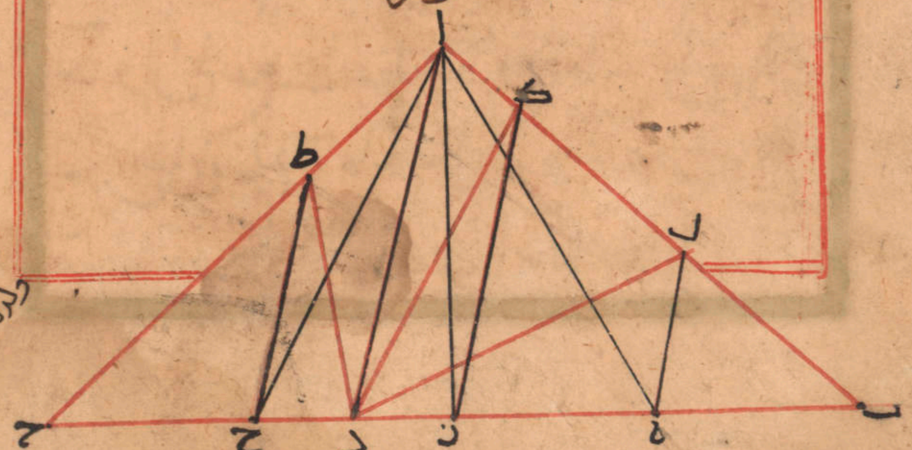
فان قال كيف نقسم مثلث اب ح بنصفين بخط
يخرج من احدى زواياه فانا نجعل الزاوية التي
يخرج منها الخط زاوية ا ونقسم خط ب ح بنصفين على
نقطة د ونصل خط اد فيكون مثلث اب ح
قد انقسم بنصفين بخط اد وهذه صورة ذلك



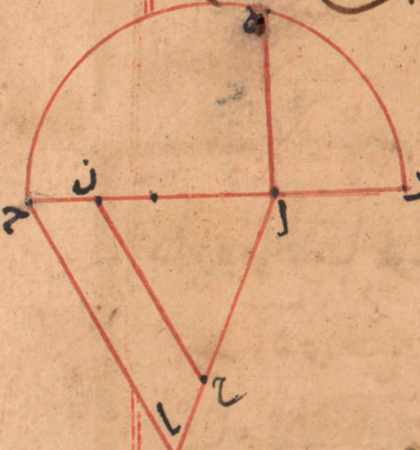
فان قال كيف نقسم
مثلث اب ح بنصفين بخط
يخرج من نقطة على احد
اضلاعه وهي نقطة د فانا
اردنا ذلك قسمنا خط ب ح بنصفين فان وقعت النقطة على
نقطة د اخرجنا اد فيكون مثلث اب ح قد انقسم بنصفين بخط
اد وان لم تقع على نقطة د ووقعت على نقطة
اخرى مثل نقطة ه فانا نصل اد و اه ونخرج من نقطة
ه خط ه ز موازيا لخط اد ونصل د ز فنقسم مثلث اب ح



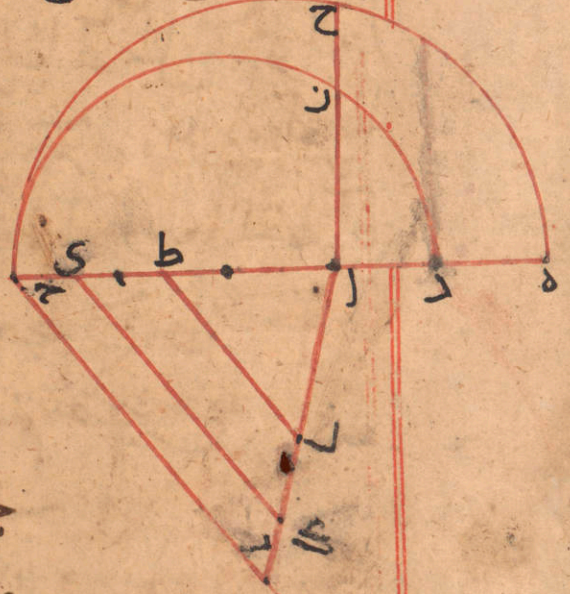
بنصفين خط د ن وهذه صورته   فان
قال كيف نقسم مثلث ا ب ج باربعة اقسام
متساوية بخطوط تخرج من نقطة د قسمنا ب ج
باربعة اقسام متساوية وهي ب ه ه ن د ح
ح ج ووصلنا ا د واخرجنا من مواضع القسمة
خطوط ه ل ن ك ح ط موازية لخط ا د ووصلنا
خطوط د ل د ك د ط فيكون مثلث ا ب ج
قد انقسم باربعة اقسام متساوية وهي ب د ل د ك د
ك ط ج وهذه صورته



وكذلك يعمل اذا اردنا ان نقسم المثلث بثلاثة
اقسام او خمسة اقسام او ما شئنا من الاقسام المتساوية
فان قال كيف نقسم مثلث ا ب ج بنصفين بخط
يوازي ضلعا من اضلاعه وليكن ذلك الضلع ب ج
فاذا اردنا ذلك اخرجنا ا د مثل نصف ا ج
على استقامته وعملنا على د ج نصف دائرة واخرجنا
خط ا ه عمودا على خط ا ج وجعلنا خط ا ن
مثل خط ا ه واخرجنا خط ن ح موازيا لخط ب ج
فيكون مثلث ا ب ج قد قسم بنصفين بخط ن ح
وهذه صورته   وان قال
كيف نقسم مثلث ا ب ج بثلاثة
اقسام متساوية بخطين
موازيين لخط ا ب جعلنا
خط ا ه ثلثي خط ا ج وعملنا
على كل واحد من خطي د ج ج ه نصف دائرة
واخرجنا عمود ا ن على خط ا ج وجعلنا خط



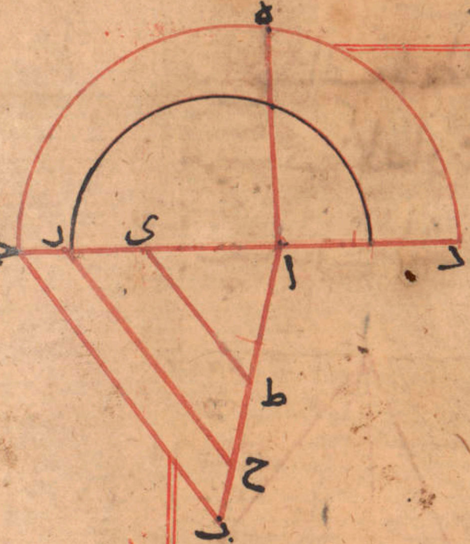
اط مثل خط ان وخط اى مثل خط اح واخرجنا
خطى يك طل موازيين لخط بح فيكون مثلث
اح قد قسم بثلاثة اقسام متساويه وهى اقسام الط
طلكى بحكى وهذه صورته



وكذلك ان اردنا
ان نقسم المثلث باربعه
اقسام او اكثر وجه
ثان لقسمة المثلث بثلاثه
اقسام متساويه وان شئنا
جعلنا خط اد ثلثى اح
وعملنا على خط دح نصف
دايره واخرجنا عمود اه وجعلنا خط ان مساويا
لعمود اه واخرجنا خط دح موازيا لخط اح ثم
قسمنا مثلث ابح بنصفين كما عملنا فيما تقدم من هذا
الباب فيكون مثلث اح قد انقسم بثلاثه اقسام
متساويه وهى اطك كحز حجز

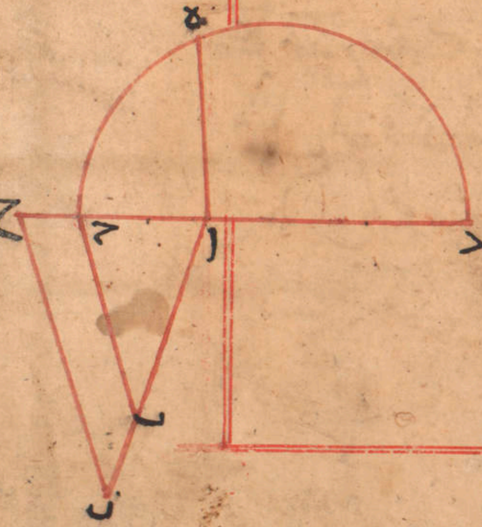
وهذه

وهذه صورته

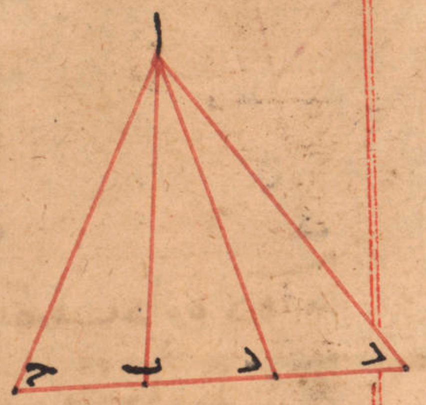


نوع اخر من المثلثات

فان قال كيف نزيد فى
مثلث اح مثله بخط
موازى لخط اح زدنا فى
خط اح ضعفه وهو
اد ونديرُ على خط حد نصف دايره ده ح
ونخرج عمود اه على خط اح ونجعل خط اح
مثل خط اه ونخرج من نقطة ح خط حن
موازيا لخط اح ونخرج اب حتى تلقاه فيكون
سطح جن مثل مثلث اح وهذه صورته
وكذلك نعمل ان
اردنا ان نزيد عليه ثلاثه
امثاله او غير ذلك من الامثال
فان قال كيف نزيد فى مثلث
اح مثله او مثليه او غيره

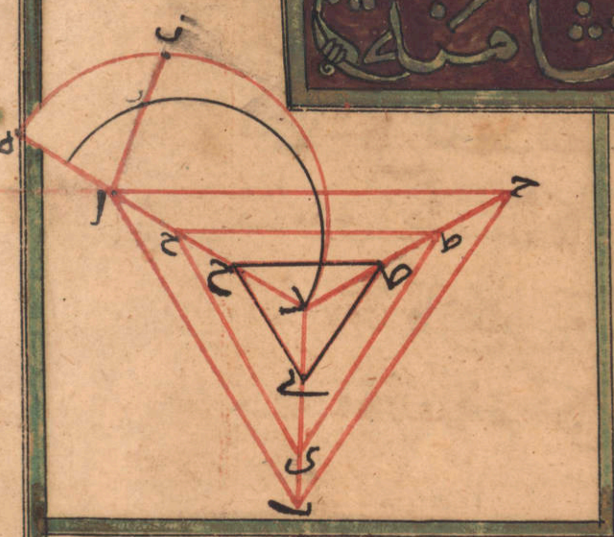


من الامثال خط يخرج من نقطة آ زدنا في خط
اج ب د مثله او مثليه ووصلنا آد فيكون مثلث
آد ب مثل مثلث اج ب او مثليه وهذه صورته



فان قال كيف
نعمل داخل مثلث آ ج
مثلثا شبيها به ويكون مثل
نصفه او ثلثه او اي جزو
شيئا نعلمنا في داخله نقطة
د اي موضع وقعت ووصلنا خطوط آد ب د
د ج واخرجنا د آ على استقامته الى نقطة ه
وجعلنا ه آ نصف آد او ثلثه او ربعه وادرنا
على ه د نصف دايرة واخرجنا عمود آن وجعلنا دح
مثل آن وكذلك باقي الخطوط حتى يحصل لنا نقطة
ح ط ى ثم وصلنا خطوط ح ط ى ط فيكون
مثلث ح ط ى قد عمل داخل مثلث آ ج وعلى
صورته وعلى الحد الذي اردناه

المقالة الثامنة



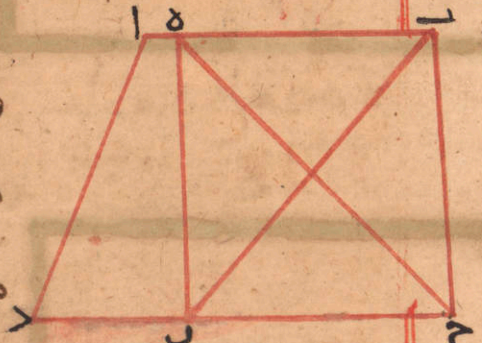
في قسمة المربعات
فان قال كيف نقسم سطح
آ ج د بنصفين بخط يخرج
من احدى زواياه فانا
نجعل الزاوية التي عليها
آ ونصل خطي آ ج ب د يتقاطعان على نقطة ه
فان كان ب ه مثل خط ه د كان خط اج قد
قسم شكل آ ج د بنصفين



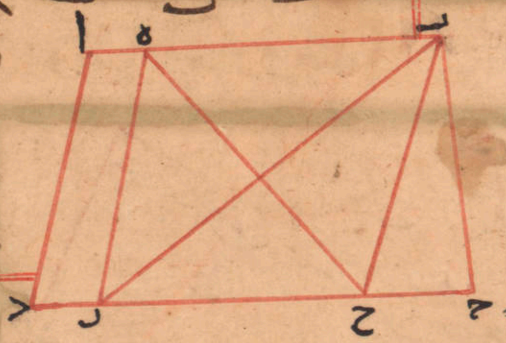
هكذا وان لم يكن ب ه
مثل ه د قسمنا ب د
بنصفين على نقطة ز
واخرجنا منها خط زح يوازي آ ج ووصلنا
آ ح فنقسم سطح آ ج د
بنصفين بخط آ ح وهذه صورته



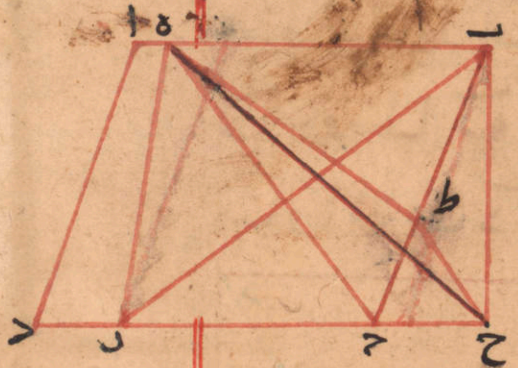
فان قال كيف نقسم سطح ا ب ج د بنصفين بخط
يخرج من نقطة على ضلع من اضلاعه مثل نقطة ه
قسمنا شكل ا ب ج د بنصفين بخط يخرج من نقطة
د وهو خط ب د كما بينا في شكل ب ووصلنا
ه د ه ج فان كان ه د موازيا لخط ا ج فان
خط ه ج قد قسم شكل ا ب ج د بنصفين خط ه ج
وهذه صورته



وايضا لا يكون خط ه د
موازيا لخط ا ج ونخرج
من نقطة ب د خط ح
موازيا لخط ه د فهو اما
ان يقع داخل الشكل او خارجا منه فليقع اولا
داخل الشكل ونصل ه ح فيكون خط ه ح قد قسم
شكل ا ب ج د بنصفين وهذه
صورته وايضا
خط ب ح خارجا من شكل



ا ب ج د ونخرج خط ج د حتى يلقاه على نقطة ح
ونخرج من نقطة ح خط ح ط موازيا لخط ه ح
ونصل ه ط فيكون خط ه ط قد قسم شكل ا ب ج د
بنصفين وهذه صورته



فان قال كيف نقسم
منحرف ا ب ج د بنصفين
بخط موازي لخط ا ج
فانا نخرج خطي ا ب ج د
حتى يلتقيا على نقطة ه ونخرج من نقطة ه
عمودا على خط ب د مساويا لخط ب ه
ونصل د ن ونخرج د ح مثل نصف د ه ونعمل
على ح د نصف دائرة ه ح ط د ونخرج عمود
ا ط ونجعل خط ه ى مساويا لعمود د ط
ونخرج ى ك موازيا
لخط ا ج فيكون منحرف
ا ج قد انقسم بنصفين بخط ك ى
هكذا



فان قال كيف نقسم سطح اجـد المتوازى
الاضلاع بنصفين خط يخرج من نقطه على احد
جوانبه مثل نقطه ه التى هى على خط جد
فصّلنا من خط اب خط ان مساويا لخط
ده ووصّلنا ره فيكون منحرف ار ه ج
مساويا لمنحرف دب ه ن وهذه صورته



فان قال كيف
نقسم سطح اجـد المتوازى
الاضلاع بنصفين خط
يخرج من نقطه على احد
جوانبه مثل نقطه ه
التى هى على خط جد فصلنا
من خط اب خط ان مساو لخط جه ووصّلنا
ده فيكون منحرف ا ره ج مساويا لمنحرف د ب ره
وهذه صورته
فان قال كيف نفصل



نسخ

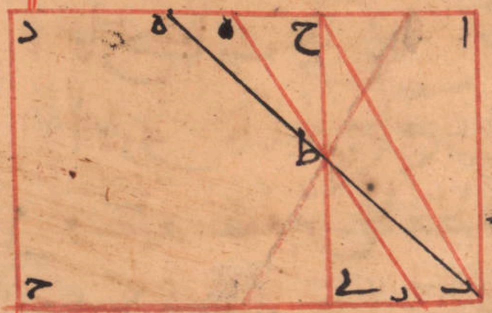
من سطح اجـد المتوازى الاضلاع جزءا منه
بخط يخرج من نقطه على ضلع اد نجعل الثلث
والنقطه ه ونخرج من نقطه ه خط ه ر موازيا
لخط اب فان كان اه ثلث اد فانا قد وصلنا
من سطح اجـد ثلثه وهو سطح اب ره هكذا



وان لم يكن اه ثلث
اد فانا نجعل اح
ثلث اد فنقطه ح
اما ان تكون على خط
اه واما ان تكون على خط ده فان كانت على
خط اه واما ان تكون على خط ده
فان كانت على خط اه مثل ما فى الصورة
الاولى فانا نخرج حى موازيا لخط اب
ونقسمه بنصفين على نقطه ط ونخرج ه ط ن
فيكون منقسم بنصفين على نقطه ط فمثلث
اح ط ه فيكون منحرف اب ره

مساو لمثلث ...

ثلث سطح اجد هكذا


وان كانت نقطة ح
على خط هد قسمنا خط
حى بنصفين على نقطة
ط واخرجنا خط هط
وانفذناه الى ن فيكون
منحرف اه دن ثلث سطح اجد ايضا فان خط
هح اما ان يكون مساويا لخط بى واما ان لا
يكون مساويا له فان كان مساويا له فانا
نصل به ح فيكون مثلث ابه ثلث سطح اجد
وقد يجب ان يكون مثلث اح ب نصف ثلث
سطح اجد هكذا


وان كان خط هح
اصغر من خط ى ب
فانا نجعل خط ى ن
مساويا لخط هح ونصل خط هط فيكون منحرف

اب طح ثلث سطح اب جد وهذه صورته
فان كان خط هح اطول من خط ى ب فانا
نخرج خط ى ب الى نقطة ط ونجعله مساويا لخط
هح ونصل ه ن ونخرج خط طز موازيا لخط
به ونصل زه فيكون مثلث ازه ثلث سطح
اجد هكذا فان قال


كيف نقسم منحرف اجد
بنصفين بخط يخرج من
نقطة على اعلاه مثل نقطة
ه فنقسم خط بج بنصفين
على نقطة ن ونصل نه فان كان اه مساويا
لخط هد وبن مساو لخط نج فان خط هن
قد قسم سطح اجد بنصفين


وهذه صورته
وان لم يكن خط اه مساويا
لخط هد فانا نجعل خط اح مساويا لخط حد ونصل



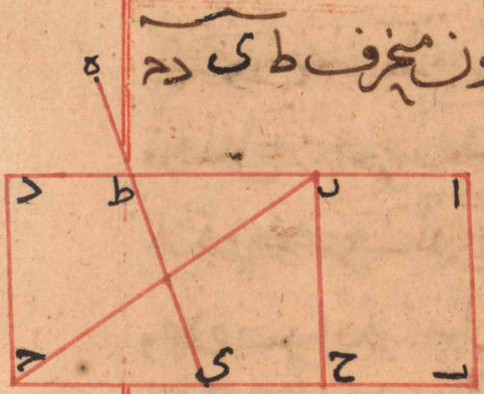
حز ونقسمه بنصفين على
نقطة ط ونخرج هطك
فيكون خط هك قد قسم
منحرف احد بنصفين
هكذا   فان قال
كيف نقسم سطح احد المتوازي بنصفين بخط يخرج
من نقطة خارجة منه مثل نقطة ه فانا نصل اد
ونقسمه بنصفين على نقطة ز ونخرج هزح فينقسم
سطح احد بنصفين بخط هزح هكذا



فان قال كيف نفصل
من سطح احد المتوازي
ثلثه او ربعه او اي جزء
شئنا بخط يخرج من نقطة
خارجة منه مثل نقطة
ه وليكن الجزء الثلث ونفصل من سطح احد ثلثه
بخط موازٍ لخط اب كما بينا قبل ونخرج خط زح
ونخرج من نقطة ه خطا نقسم سطح زح حد

بنصفين

بنصفين بخط هطي فيكون منحرف طي دج
ثلث سطح احد وهذه
صورة ذلك



فان قال كيف نفصل
من منحرف احد ثلثه
او ربعه او اي جزء شئنا من نقطة اعلاه مثل نقطة
ه ويكون اد يوازي بج وليكن الجزء
الثلث ونجعل بز ثلث بج ونصل هز
فان كان اه ثلث اد و بز ثلث بج
فيكون خط هز قد
فصل من منحرف احد
الثلث هكذا   وان
لم يكن اه ثلث اد

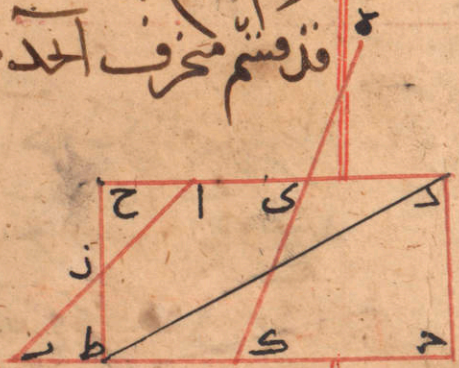


فانا نجعل از ثلث اد ولكن اقصر من اه
ونجعل ايضا بح ثلث بج ونصل زح ونقسمه
بنصفين على ط ونصل هط ونخرجه الى ي

فيكون خط ه ط ى
قد فصل من منحرف ابجد
ثلثه وهو منحرف اه ى ب



وهذه صورته فان
كان اه اصغر من اد بيناه مثل ما تقدم ذكره
فان قيل كيف نقسم منحرف ابجد بنصفين بخط
يخرج من نقطة خارجة عنه مثل نقطة ه قسمنا
خط اب بنصفين على نقطة ز ويخرج من نقطة
ز خط ازط موازيا لخط جد ويخرج خط اد
حتى يلقاه على نقطة ح فيكون سطح ح ط جد
متوازي الاضلاع ويخرج من نقطة ه خط ه ى ك
نقسم سطح ح ط جد بنصفين فيكون خط ه ى ك
قد قسم منحرف ابجد بنصفين وهذه صورته
فان قال كيف نفصل
من منحرف ابجد اي جزء
شئنا بخط يخرج من نقطة



خارجة

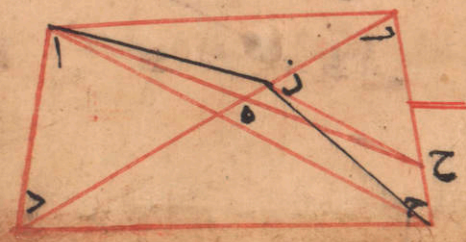
خارجة عنه مثل نقطة ه قسم اب بنصفين على
نقطة ز ويخرج منها خط ح ط موازيا لخط دج
ويخرج من نقطة ه خط ه ى ك نفصل من سطح
ح ط جد ما نريد من الاجزاء فيكون قد فصل من
منحرف ابجد الجزء الذي اردنا هكذا فان



قال كيف نفصل من شكل
ابجد ثلثه فانا نصل اج ب د
فان كان ب ه ثلث ب د
فان شكل ابجد قد انفصل
منه ثلثه وهو مثلث ابه هكذا وان لم يكن ثلثه فانا
نفصل من ب د مثل ثلثه
وهو ب ز ويخرج خط
زح موازي اج



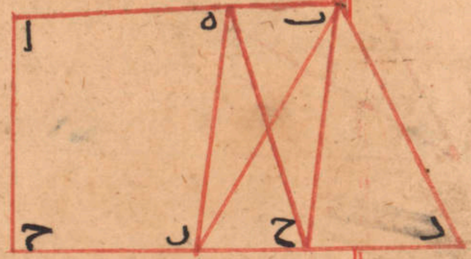
ونصل اح فيكون قد
فصلنا من شكل ابجد ثلثه وهذه صورة ذلك
فان قال كيف نفصل من شكل



آحد ثلثه بخط یخرج من نقطه علی ضلع منه وهی نقطه
ه فانا نخرج من نقطه ب خط ب ز نفصل من شکل
احد الثلث ونصل هذه ز فان کان ب د یوازی
ه ز وکان د ح یوازی ا ه ب فان خط د ه قد فصل
من شکل احد الثلث وهذه صورته

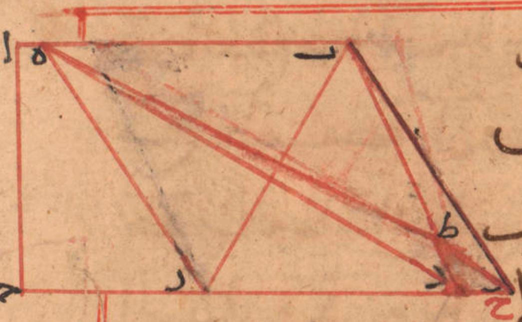


وان لم یکن ب د موازیا
له ز فانا نخرج من نقطه
ب خط ب ح یوازی
ه ز فهو یقع داخل الشکل
او خارجا منه فلیکن اولا داخله ونصل ه ح
فیکون قد فصلنا من شکل اح الثلث وهذه صورته



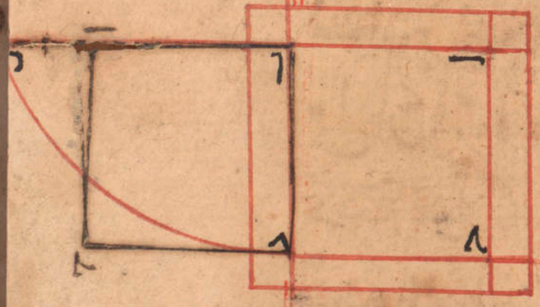
وان وقع خارجا منه فانا
نصل ه د ونخرج ح د
الی ح ونخرج ح ط یوازی
د ه ونصل ه ط فیکون
خط ه ط قد فصل من شکل احد الثلث وهذه صورته

خانجار



فان قال کیف نزید
فی مربع احد مثله وعلی
صورته من جمیع الجوانب
اخرجنا خط د ب علی
استقامته الی نقطه ه وجعلنا ب ه مثل ب د
وادرنا علی د ه نصف دایره ه ز د واخرجنا خط
ا ب الی نقطه ز وزدنا فی کل جانب من جوانب
المربع خطا مثل نصف خط ا ز وتممنا المربع
فیکون قد زدنا فی مربع احد مثله وهذه صورته





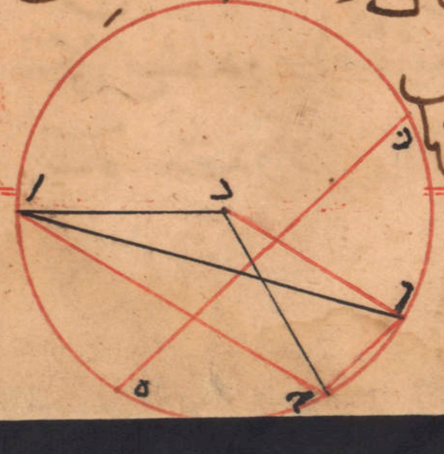
وکذلک ان اردنا
ان نزید فیه مثلیه او
ثلثه امثاله فان خط
ب ه مثل تلک الامثال
فان قال کیف تاخذ من وسط مربع احد مربعا
یکون نصفه وعلی صورته زدنا فی خط ب د خط
ب ه نصفه وادرنا علی خط د ه نصف دایره

واحوجا ما علی اسفل
بعیر نهایه

دره يقطع خط اب على نقطه ن ويجعل خط
بح نصف خط ان ونفصل من عند زوايا اب
حد خطوطا مثل خط حب ونوصل بين مواضع
الفصول فيكون مربع ط ى ك ل في وسط



مربع احد وهو نصفه
هكذا فان قال
كيف نفصل من دايره
اح ثلثها او ربعها
او اي جزء شئنا بخطين
متوازيين فنجعل مركز الدايره نقطه د ونخرج
في الدايره وتر ثلثها وهو خط اح ونخرج خط
دب يوازي اح ونصل دح ونقسم قوس اح
بنصفين على نقطه ه ونخرج من نقطه ه خط
ه ن يوازي دح فيكون شكل د ب ح ه الذي
فيما بين الخطين المتوازيين
ثلث الدايره وهذه صورتها



فان قال كيف نقسم قطاع احد بنصفين فنقسم
قوس بح بنصفين على نقطه د ونصل اد فان
كان حا مثل اب فان شكل احد قد انقسم بنصفين
بخط اد وان لم يكن خط اح مثل اب قسمنا
دح بنصفين على ه ونخرج ه ن موازيا للخط اد
ونصل دن فيكون قد انقسم شكل احد بنصفين بخط
ه ن وهذه صورته



فصل في رفع

فان قال كيف نقسم
مربع احد بنصفين
ونرفع بينهما طريقا يكون عرضه دح فنخرج بلحا
على استقامتهما ونجعل ام مثل حح وندير
على مركز ح وببعد حم دايره تقطع
خط ب ا على نقطه ك ونصل كح ونخرج
حط موازيا لخط دب فيكون سطح حه
مثل ه ب وهذه صورته

ونصل مربع آك مساو لـ آح ونخرج خط حط موازيا لـ

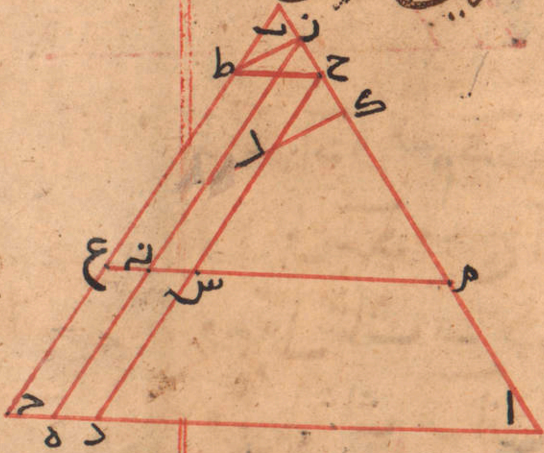


فان قال كيف نقسم
مربع ابجد بثلاثة اقسام
متساوية ونرفع بينها
طريقا لعرض هز
وهو فيما بين قسمين منها فنخرج ها الى ي ونجعل اي
مثل حز ونخرج با على استقامته الى ه
ونجعل نقطة ح مركزا وببعد حي دائرة
تقطع خط با على نقطة ه ونصل حه ونفصل
من خط حه خط هن مساويا لخط حز
ونخرج من نقطة ن خط نحل موازيا لخط اه
ومن نقطتي ز ك خطي زط نك موازيين لخط اج
فيكون سطوح زج لك اك متساوية وهذه
صورتها فان قال
كيف نقسم مثلث ابج
بقسمين متساويين ونرفع
بينهما طريقا متوازي



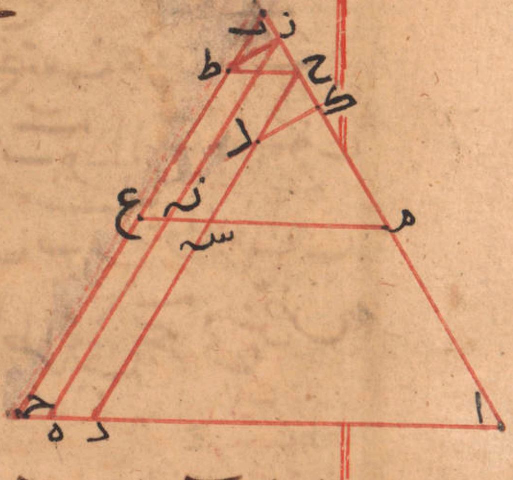
الاصلاع

الاضلاع في عرض معلوم فنجعل عرض الطريق
جد ونقسمه بنصفين على نقطة ه ونخرج هن دح
يوازيان اج ونخرج حط يوازي اج ونصل رط
ونجعل حك مثل حن ونخرج كل يوازي
رط ونجعل مثلث رمن نصف منحرف ال
وشبيها بمثلث ابج ونخرج بم الى ع فنكون
قد قسمنا مثلث ابج بمثلث بمع ومنحرف اس
المتساويين ورفعنا بينهما طريق سح في عرض
جد وهذه صورته



فان قال كيف نقسم
مثلث ابج بين ثلث
وثلثين ونرفع بينهما
طريقا يكون عرضه جد
فانا نجعل جه ثلث جد ونخرج خطي دح هل
موازيين اج ونخرج من نقطة ح خط حط موازيا
لخط اج ونصل رط ونجعل حك مساويا لخط

ح ه ونخرج ك ل بموازاة ر ط ونجعل مثلث د م ن
ثلث منحرف ا ك ونخرج م ن الى ع فيكون
قد قسمنا مثلث ا ب ج بثلث وثلثين ويكون
الثلث مثلث ب م ع والثلثان منحرف ا س
وهذه صورته



فان قال كيف نقسم
منحرف ا ح د بنصفين
ونرفع بينهما طرفا عرضه
ه د على ان خط ح موازيا
لخط ا د ونقسم د ه بنصفين على ر ونخرج ر ح ه ط
بموازاة ج د ونخرج ا ب ر ح حتى يلتقيان على م
ونجعل مثلث ك م ل نصف منحرف ا ط
وشبيها بمثلث م ا ز ويكون منحرف ز ح ب ك
مثل منحرف س ك ا ه والطريق ب س ه د
وهذه صورته



المقالة التاسعة

في قسمة المربعات وتاليفها

قد بينا في المقالات التي تقدمت من هذا الكتاب
عمل الاشكال بعضها في بعض وبعضها على بعض
وقسمتها على انواع مختلفه وما يكثر استعمال الصناع
لها بما ارجوا ان يكون فيه كفاية لمن له ادنا فهم ورياضه
فاما في هذه المقالة فانا نذكر فيها تقطيع
الاشكال التي يكثر استعمال الصناع لها والمسئله
عنها وهو قسمة المربعات وتاليفها وما يتركب فيها ونجعل
لها قوانين يرجع اليها فان جميع ما يستعمله الصناع
في هذه المقالة بلا اصول يعمل عليها ولاجل ذلك يقع
لهم الغلط فيما يقسمونه ويركبونه فاذا دبر الامر على
واجبه تسهل الامر فيما يراد من هذه المقالة ان
ان شاء الله فنقول ان من الاعداد ما هو مربع ومنها
ما هو غير مربع اما المربع فهو الذي يوجد له عدد اذا

ضرب في مثله كان ذلك العدد وذلك مثل اربعه
فانها يوجد لها عدد اذا ضرب في مثله كان اربعه
وهو اثنان فان الاثنين متى ضربا في مثلهما كانا اربعه
ومثل خمسه وعشرين فانه قد يوجد عدد اذا ضرب
في مثله كان خمسه وعشرين وهو خمسه فكل عدد
يوجد له عدد اذا ضرب في مثله كان ذلك العدد
يقال له مربعا ويقال للعدد الذي ضرب في مثله
ضلع ذلك العدد المربع وجذره فاما هو غير مربع
فهو اما ان يكون مولفا من مربعين واما ان لا يكون
مولفا من مربعين اما المولف من مربعين فمثل ثلثه عشر
فانه مولف من مربعين هما تسعه واربعه فان
التسعه مربع وضلعه ثلثه والاربعه مربع وضلعه
اثنان ومثل واحد واربعين فانه مولف من مربعين
احدهما سته عشر وضلعه اربعه والاخر خمسه وعشرين
وضلعه خمسه واما هو غير مولف من مربعين فمثل
سبعه فانه لا يوجد مربعان اذا جمعا كانا سبعه ومثل

احدى عشر فانه لا يوجد انضام مربعان اذا جمعا كانا
احد عشر فاذا سئلت عن عدد مربعات يولف منها
مربعا او عن مربع يقسم بمربعات فانظر الى ذلك
العدد فان كان مربعا او مولفا من مربعين فان
الامر يسهل فيه ويقرب وان لم يكن مربعا ولا مولفا
من مربعين فان الامر يكون فيها بعد ونحن نبين
العمل في كل واحد من هذه الاصناف باقرب
الوجوه واسهلها ان شاء الله تعالى فنقول انا
اذا سئلنا عن مربع واحد كيف يقسم بمربعات متساويات
عددها مربع قسمنا كل واحد من اضلاع المربع
التي يقسم بها المربع الواحد ويخرج من مواضع
القسمه خطوطا مستقيمه الى نظايرها من الاضلاع
المقابله لها فينقسم المربع بتلك المربعات مثال
ذلك انا اذا اردنا ان نفصل مربعا واحدا
بتسع مربعات قسمنا ضلع المربع الواحد بثلاثه اقسام
متساويه وكذلك باقي الاضلاع بثلاثه اقسام متساويه

باقسام متساويه عددها [illegible]
اضلاع المربع [illegible]

وهي جذر التسعة ثم اخرجنا من كل واحد من مواضع
القسمة الى نظيره من الضلع المقابل له خطا مستقيما
فينقسم المربع بتسعة مربعات وهذه صورته

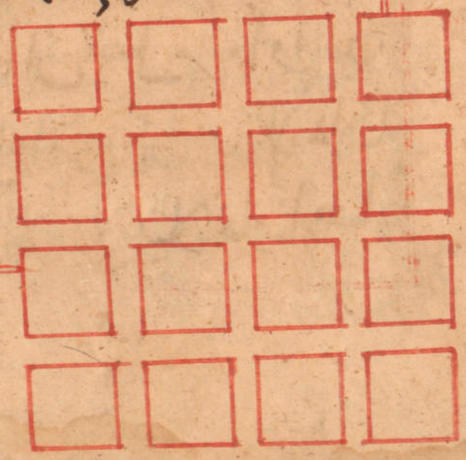


وكذلك لو اردنا ان
نقسم المربع باربع مربعات
قسمنا كل واحد من اضلاعه
باثنين وهو ضلع الاربعة
ونصل بين الاقسام المقابلة فينقسم المربع باربعة اقسام
متساوية وهذه صورته



في عمل مربع من

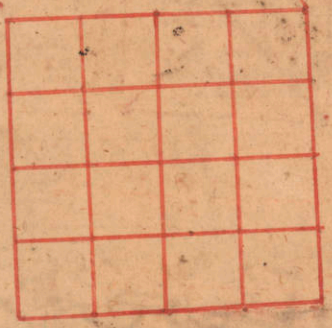
مربعات عددها مربع فاذا
اردنا ان نعمل من مربعات
كثيرة عددها مربعا واحدا عملنا ضلعه مساويا لضلع
تلك المربعات فيحصل لنا مربع
واحد مساو لتلك المربعات
مثال ذلك



انا اذا اردنا

اذا

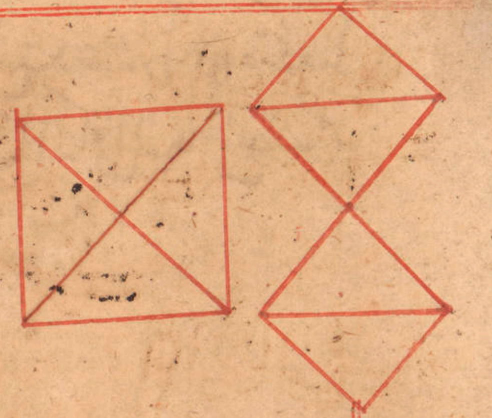
انا اردنا ان نعمل مربعا من ستة عشر اجزاء صففنا
اربع اجزاء في صف وضممنا الباقي اليه حتى يصير
مربعا واحدا وهذه صورته



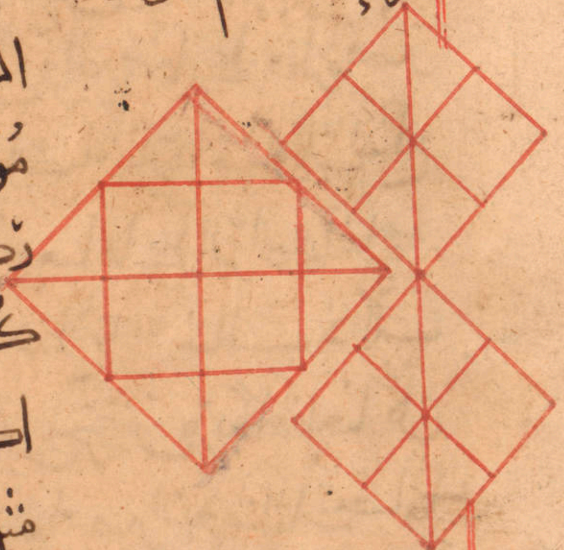
في تاليف المربعات

المولفة من مربعين وقسمتها
فاذا اردنا ان نعمل من مربعات
عددها مولف من مربعين نظرنا الى المربعين فان
كانا متساويين ركبنا من تلك المربعات مربعين
متساويين ثم قسمنا كل واحد منهما على قطره فيصير
اربع مثلثات متساويات اقطارها مساويات لضلع
المربع المطلوب فاذا جمعناها على الزاوية القائمة
صار مربعا متساوي الاضلاع مثال ذلك
انا اردنا ان نعمل من اجزئين مربعا قطعنا كل
واحدة منهما على قطرها فيصير اربع مثلثات متساويات
الاقطار فاذا ركبت المثلثات على الزوايا القائمة صار
مربعا ضلعه اقطار المثلث وهذه صورته

فان اردنا ان نعمل من ثمانية
مربعات متساويات
مربعا والثمانية هو مولف
من مربعين كل واحد
منهما اربعة ركبنا



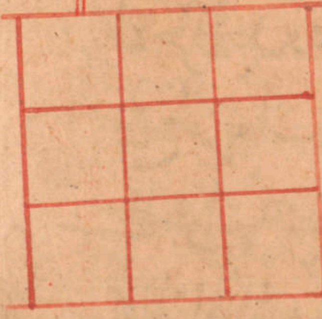
مربعين يكون كل واحد منهما اربعة ثم قطعناها
على اقطارها فصار اربع مثلثات متساويات فنعمل منها
مربعا كما تقدم ذكره وهذه صورته فان كانت
المربعات التي معنا عددها
مولف من مربعين مختلفين
ركبنا مستطيلين طول
كل واحد منهما مثل ضلع
اكبر المربعين وعرضه
مثل اقل المربعين وقطعنا

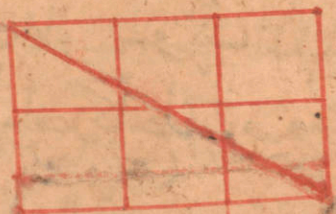


كل واحد منهما على القطر فصار لنا اربع مثلثات متساويات
بضلعين مساوين لضلعين المربعين وقطر مساو لضلع

المربع

المربع المطلوب وبقي لنا من المربعات عدد
مربع فنركبها مربعا في الوسط ونركب اضلاع المثلثات
عليها فيحصل مربع واحد معمول من المربعات
مثال ذلك انا اردنا ان نعمل
من ثلثة عشر مربعة متساويات الاضلاع والاقطار
مربعة واحدة وهي مولفة من مربعين احدهما
تسعة وضلعه ثلاثة والاخر اربعة وضلعه اثنان
ركبنا مستطيلين احد اضلاعهما ثلاثة والاخر
اثنان فيكون مستطيلين مركبين من ستة مربعات
ثم قطعناهما على قطريهما فصار لنا اربع مثلثات
طول كل مثلث ثلاثة وعرضه اثنان وقطره
جذر ثلثة عشر على هذه الصفة





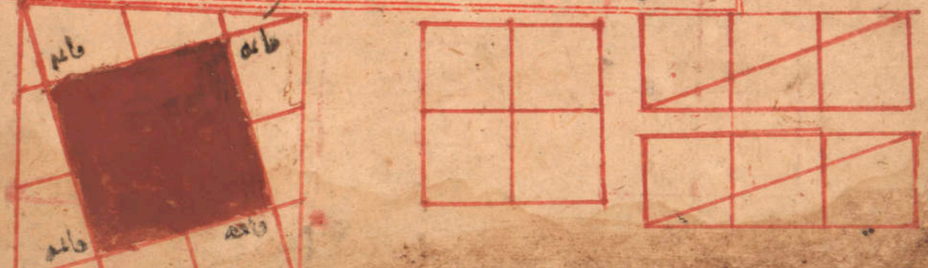


ويعمل من المربعات واحد فاذا جعلناه في الوسط
وضممنا اليه المثلثات ويكون الجانب الاطول منها
الى جانب المربع صار منها مربعا كل جانب منها قطره
المثلث وهو جذر ثلثة عشر وهذه صورته



فان اردنا ان نعمل من عشر
لبنات متساويات مربعه
واحد نظرنا الى العشره
فوجدناها مولفه من مربعين
احدهما تسعه وجذره ثلاثه
والاخر واحد وضلعه واحد
ركبنا مستطيلين احد الضلعين منهما ثلاثه والضلع
الاخر واحد وقطعناهما على قطريهما وبقي من العشره
اربع مربعات نجعلها مربعه الوسط وركب المثلثات
على جوانبها فيحصل لنا مربع واحد كل جانب منه مساو
لقطر المثلث على هذه الصفه

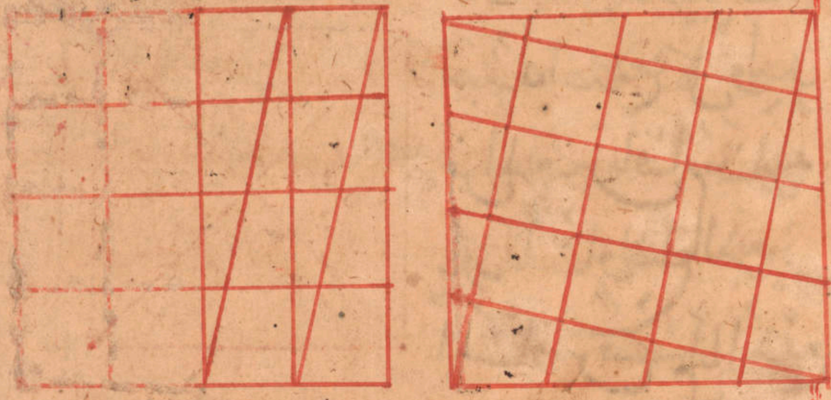
وهكذا



وهكذا يعمل مربع من سبعة عشر مربعه متساويات







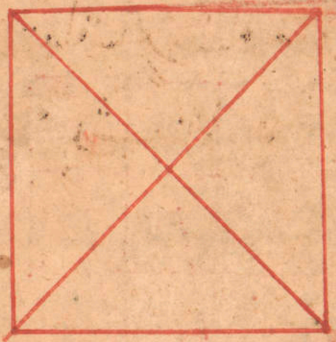
وعلى هذا ينبغي ان نركب مربعا واحدا من المربعات التي
عددها مولف من مربعين

في قسمة المربع الواحد

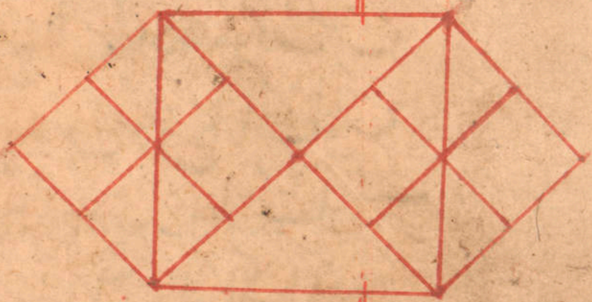
بمربعات عددها مولف من عددين مربعين فاذا كان معنا
مربعا واردنا ان نقسمه بمربعات عددها مولف من
مربعين نظرنا الى المربعين فان كانا متساويين
قسمنا المربع بقطريه فيصير لنا اربع مثلثات متساويات
فاذا ركب كل اثنين منها على ضلع من اضلاع المربع
صار لنا مربعين كل واحد منهما مركب من
مثلثين على هذه الصفه







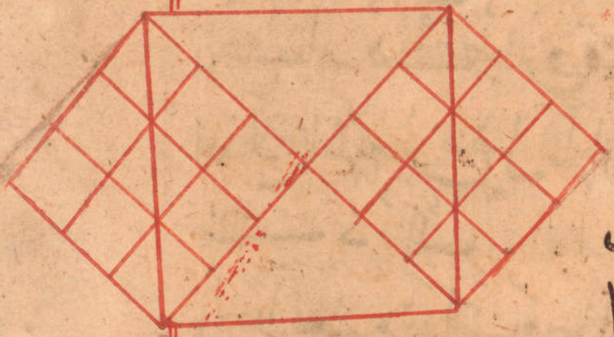
فاذا حصل لنا مربعات قسمنا
حينئذ اضلاع كل واحد
من المربعين باقسام متساويه
عددها مساو لضلع المربعين
المتساويين فيقسم لنا المربع
بالمربعات المطلوبه مثال ذلك
انا اردنا ان نقسم مربعا واحدا ثمانيه مربعات
اخرجنا قطريهما فصار اربع مثلثات متساويات
ركبنا من كل مثلثين منهما مربعا فصار مربعان
على هذه الصوره ثم قسمنا
ضلع كل واحد من المربعين



بقسمين متساويين ووصلنا بين
مواضع الاقسام المتقابله خطوط
مستقيمه فصار ثمان مربعات
متساويات وعلى مثل تلك الصوره وكذلك
لو اردنا ان نقسم مربعا ثمانيه عشر مربعا متساويات

اخرجنا

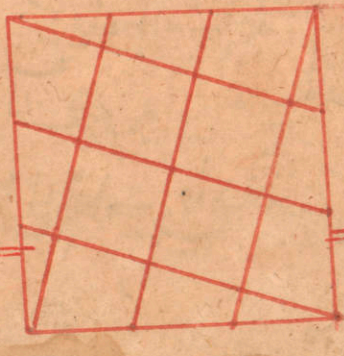
اخرجنا قطريه وعملنا منه مربعين ثم قسمنا كل
واحد من اضلاع المربعين ثلاثه اقسام متساويه ووصلنا
بين مواضع الاقسام خطوط فيحدث لنا ثمانيه عشر مربعا
متساويات الاضلاع
والزوايا وهذه صورته



قسمه مربع

بمربعات عددها مولف
من مربعين مختلفين قسمنا
احد اضلاع المربع اقساما متساويه عددها مثل ضلع
اعظم المربعين اللذين الف منهما العدد ثم فصلنا
من كل ضلع من اضلاعه من عند احدى زواياه
على التوالي مثل ضلع اصغر المربعين واخرجنا
من كل زاويه من زوايا المربع التي يقابله الى
مواضع الفصل على التوالي خطوطا مستقيمه فيحصل
لنا مربع في الوسط واربع مثلثات حوله اما المربع فانه
يكون مساويا لمربع تفاضل الضلعين واذا قسمنا

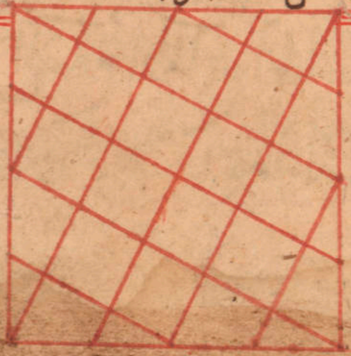
ضلعه باقسام التفاضل حصل مربعات بعدد مربع
التفاضل . واما المثلثات فان كل اثنين
منها يكون منها سطح مستطيل طوله مثل ضلع
اعظم المربعين وعرضه مثل ضلع اصغر المربعين فاذا
ركبنا منه مستطيلين وقسمنا اضلاعهما بعدد
اضلاع المربعين حصل لنا باقي المربعات المطلوبه
مثال ذلك انا اردنا ان نقسم مربعا
واحدا بعشر مربعات وجدنا العشره مؤلفه من مربعين
احدهما تسعه وضلعه ثلاثه والاخر واحد وضلعه
واحد فقسمنا احد اضلاع المربع ثلاثه اقسام متساويه
وفصلنا من كل ضلع منها واخرجنا من الزوايا
الى مواضع القسمه خطوطا مستقيمه فيحصل لنا مربع
في الوسط واربع مثلثات حوله على هذه الصوره



ثم قسمنا ضلع المربع
الذي في الوسط باثنين
وهما تفاضل ضلعي المربعين

اللذين

اللذين تالفت منهما العشره واخرجنا الخطوط
المتوازيه فيحصل لنا اربع مربعات في الوسط
وعمل من كل مثلثين مستطيلا طوله ثلاثه وعرضه
واحد وقسمناها بثلاث مربعات فيصير عشر مربعات
وكذلك لو اردنا ان نقسم مربعا واحدا بعشرين
مربعا فكان العشرين مولفا من مربعين احدهما
ستة عشر والاخر من اربعه وضلعه اثنان فقسمنا
ضلع المربع باربعه اقسام متساويه وفصلنا من
الاضلاع مثل اثنين منها واخرجنا خطوطا من الزوايا
فيحصل لنا مربع في الوسط اثنين مثل تفاضل ضلعي
المربعين واربعه مثلثات حوله كل اثنين منها
مستطيلا طوله اربعه وعرضه اثنان فيحصل من
المربع الاوسط اربع مربعات ومن المستطيلين
سته عشر مربعا وذلك عشرون مربعا وهذه صورته



وعلى هذا ينبغي ان يعمل في قسمة جميع المربعات المؤلفة
من مربعين ☙ في تركيب المربعات وقسمتها
اذا لم يكن عددها مؤلفا من عددين مربعين
قد غلط جماعة من المهندسين والصناع في امر هذه المربعات
وتركيبها اما المهندسون فلقلة دربتهم بالعمل واما
الصناع فلخلوهم من علم البراهين وذلك ان
المهندسين اذا لم يكن لهم دربة بالعمل يصعب عليهم
تقريب ما يصح له بالبراهين الخطوطية على ما يلتمسه
الصانع فان الصانع غرضه ما يقرب عليه العمل
ويظهر له صحة ما يراه في الحس والمشاهدة ولا يبالي بالبراهين
الخطوطية ۝ والمهندس اذا قام له البرهان
على الشيء بالتوهم لم يبال صح ذلك بالمشاهدة او لم
يصح على انه لا شك ان جميع ما يراه الصانع انما هو
ماخوذ مما يعمله المهندس اولا وقام له البرهان على صحته
فان الصانع او الماسح انما ياخذ من الشيء زبدته ولا يفكر
في الوجوه التي تثبت صحة ذلك به ولاجل ذلك قد يقع عليه

الغلط

الغلط والخطا فاما المهندس فقد علم صحة ما يريد
بالبرهان اذا كان هو المستخرج للمعاني التي يعمل
عليها الصانع والماسح وانما يصعب عليه رد
ما يعمله بالبرهان الى العمل اذا لم يكن له دربة بما
يعمل الصانع والماسح فان حذاق هولاء المهندسين
اذا سئلوا عن شيء من قسمة الاشكال وشيء من
ضرب الخطوط تحيروا فيه واحتاجوا الى فكر طويل
وربما سنح لهم هذا او قرب عليهم وربما صعب ولم يتات
لهم عمله ولقد حضرت في بعض المجالس وفيه جماعة
من الصناع والمهندسين وسئلوا عن عمل مربع من ثلاث
مربعات ۝ اما المهندس فانه استخرج خطا يقوى
على ثلاث مربعات بسهولة ولم يرض احد من الصناع
بما عمله فان الصانع يريد ان يقسم تلك المربعات
باقسام يؤلف منها مربعا واما الصناع فانهم اوردوا
فيها عدة وجوه قام البرهان على بعض وبطل البعض الا
ان ما لم يقم البرهان عليه كان مقاربا للصحة في المنظر يتخيل

لمن ينظر اليه انه صحيح ونحن نورد تلك الوجوه ليعلم
الصحيح منه من الفاسد ولا نقع على الناظر في هذا
المعنى غلط في قبول ما هو فاسد ان شاء الله ه وذلك
ان بعض الصناع وضع احد المربعات في الوسط
وقطع الثاني منها بنصفين بالقطر ووضعه عن جنبي
المربع واخذ من وسط الثالث الى زاويتين منه على غير
القطر خطين مستقيمين وخطا منه الى وسط ا الضلع
المقابل للمثلث الذي حدث بالخطين فانقسم المربع بمنحرفين
ومثلث ثم وضع المثلث اسفل المربع الاول ووضع
المنحرفين فوقه وضم الضلعين الاطولين احدهما الى
الاخر في الوسط وصار له مربعا على هذه الصورة

اذا كانت المربعات متساويه قسمه فاسلك لان قطر مربع نحو نصف مساوٍ لضلع مربع ا ولنصف ضلع مربع د فيكون قطر المربع مساوٍ لضلعه ولنصف ضلعه اعني دي





اما صوره ا

اما صوره ما عمله فهو في المحل ومن لا تكون له دربه
بالصناعه والهندسه يرى انه صحيح واذا كشف
عنه علم انه خطا اما انه يتوهم انه صحيح فمن جهه
صحه الزوايا واستواء الاضلاع فان زوايا المربع
صحيحه كل واحد منها قايمه واما الاضلاع فانها متساويه
ولاجل هذا يتخيل انه صحيح وذلك
ان زوايا مثلثات حـ ب د سـ التي هي زوايا
المربع كل واحد منها قايمه والزاويه الرابعه مركبه
من زاويتين كل واحده منهما نصف قايمه وهما
زاويتا المنحرفين زاويه ه ز واما الاضلاع فمستقيمه ومتساويه
وذلك ان كل واحد من هذه الاضلاع مركب
من ضلع احد المربعات ومن نصف قطره فهي
متساويه واما انها مستقيمه في التركيب فهو
بين ايضا فان الزوايا المجتمعه عند التقاء الخطوط
كلها مساويه لقايمتين لان الثلاث الزوايا التي
عند نقطه حـ مساويه لقايمتين لانها زاويه مربع

وزاويتا مثلث كل واحد منهما نصف قايمه وكذلك
زاويه ط وامّا زاويه ى فانّ عندها
زاويتين احديهما زاويه المثلث وهي نصف قايمه
والاخرى زاويه المنحرف وهي قايمه ونصف وكذلك
الزاويتين اللتين عند نقطه ك واذا كانت
الزوايا قايمه والاضلاع مستقيمه تخيل لكل احد
انها مربعه عملت من ثلاث مربعات ولا يفطنون
للموضع الذي دخل عليهم الخطا والغلط منه وانما
بيّن ذلك انا قد علمنا ان كل ضلع من اضلاع هذا
المربع قد صار مساويا لضلع احد المربعات ولنصف
قطره فليس يجوز ان يكون ضلع المربع المولف من
ثلاث مربعات اذا جعلنا ضلع كل مربع عشره اذرع
تقريبا على المتعلم هو سبعه عشر ذراعا وثلث بالتقريب
وضلع هذا المربع هو سبعه عشر ونصف سبع وبينهم
تفاوت كثير وايضا فان مربع ب ح لما قسمناه بنصفين
ووضعنا كل نصف منه الى جانب مربع اوقع قطر مربع

ح

50

ح على خطي ح ى ط ك وليس يجوز ان يقع عليه
ذلك لشيين احدهما ان قطر مربع ك ومثل نصفه
والثاني انه اصغر منه وذلك ان قطر مربع ح
هو اربعه عشر وسبع بالتقريب وضلع ح ى
هو خمسه عشر فقد تبين فساد هذه القسمه والتركيب
وقد قسم بعض الناس هذه المربعات بنوع اخر من
القسمه اظهر فسادا من القسمه الاولى وذلك
انه فصل من قطر مربعين منها في وسطه مثل احد
ضلعيها وقطع من طرفي القطر اربع مثلثات فصار
المربعين اربع مخمسات مختلفات الاضلاع واربع
مثلثات ثم وضع كل مخمس الى ضلع المربع الثالث
فصار في اربع زواياه موضع اربع مثلثات فنقل
المثلثات الباقيه من المربعين اليها فصار مربعا مولفا
من ثلاث مربعات على هذه الصوره

وفساد هذا العمل بين ايضا لانه يجعل مثلث ط مكان مثلث ح وجعل زاويه القائمه عند ح فيكون كل واحد من الضلع المحيط بها قد ساوى العمود الخارج بنصف دورها وهو محال









وهذا ايضا يحيل لمن لا يكون له دربه بالهندسه
والبرهان انه صحيح ومتى تامل ظهر انه فاسد خطا
وذلك ان المثلثات التى تنقل الى المواضع الفارغه
من زوايا المربع هي اكبر من مواضعها وذلك ان
المواضع الفارغه يحيط بكل واحد منها ضلعان وقطر
كل ضلع منهما مساو لنصف قطر المثلث الذى
قطع من الموضع ووتره مساو للقطر وهذا محال
مثال ذلك انا نجعل احد المثلثات عليه
آح واحد المخمسات آه دح فاذا نقل المخمس الى
اضلاع المربع والمثلثات الى مواضعها وقعت نقطه
ح من مثلث آح على نقطه ح من المربع ووقع
آح من المثلث على آح من المخمس لكن آح من
المخمس مساو ح آ من المثلث وهو نصف الوتر فان
نصف الوتر من المثلث القايم الزاويه مساو لضلعه
وهو آح وهذا محال لا يجوز وايضا فان آ ب
هو ضلع المثمن الذي يقع في المربع و آب ونط هو

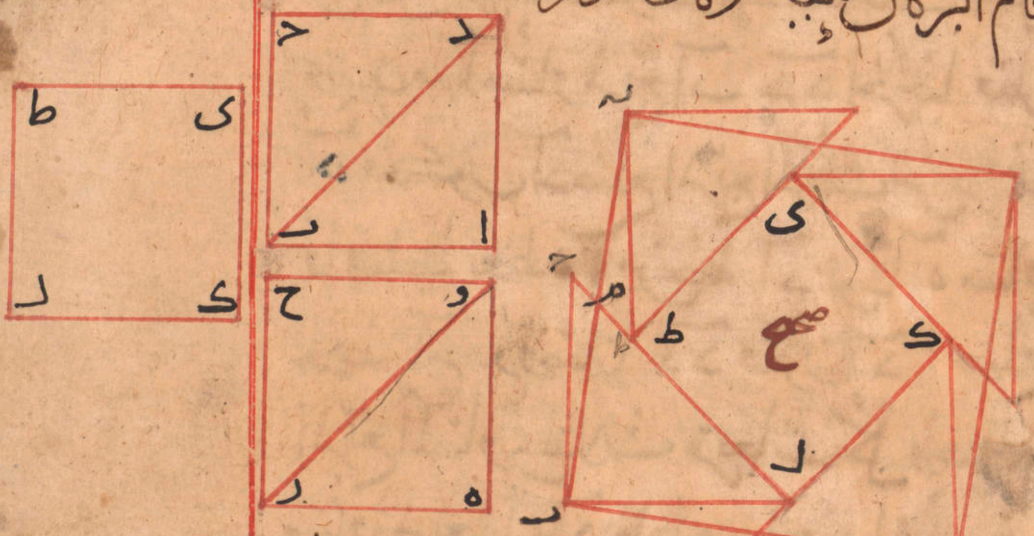
مساو

مساو للمثلث ضلع المثمن فيصير خط ه‍ط مساويا
لثلاثه امثال ضلع المثمن ولفضل ضلع المربع
على المثمن وهذا ايضا محال فان ضلع المربع المولف
من ثلاثه مربعات هو اقل من هذا بكسر فهذا من فساد
ما عملوه ۝ فاما قسمه المربعات
على الوجه الصحيح وعلى ما يلزم عليه البرهان فانه
على الوجه الذى نذكره وهو انا نقسم مربعين منها
بنصفين بنصفين على الاقطار ونضاف كل واحد منها
الى ضلع من اضلاع المربع الثلث ونجعل الزاويه التى
هي نصف قايمه من المثلث على زاويه من زوايا المربع والقطر
منه على الضلع ونفصل لنا من المثلث من عند الزاويه
الاخرى بعضه ثم نوصل بين زوايا المثلثات الفايمه
خطوط مستقيمه فيكون ذلك ضلع المربع المطلوب
ونفصل لنا من كل مثلث كبير مثلث صغير نشوركه
ونقله الى موضع المثلث الحادث عند الضلع الاخر
مثال ذلك انا اردنا ان نعمل من

من ثلاث مربعات متساويات وهي مربعات
اب جد هو زح طى كل مربعا
فقسمنا مربعين من المربعات بنصفين نصفين
على قطريهما بخطي بد ون ونقلناها
الى اضلاع المربع م ووصلنا بين الزوايا الباقية
من المثلثات خطوط بن ون ود دت
وحدث في كل جانب من اضلاع المثلث مثلث
صغير مساو للمثلث الذي انفصل من المثلث
الكبير فصار مثلث بحم مساويا للمثلث م
طن لان زاوية حم نصف قائمة وزاوية نطم
نصف قائمة والزاويتان المتقابلتان من المثلثين
عند م متساويتان وضلع بح مساو
لضلع طن فصار باقي اضلاع المثلث مساو
لباقي الاضلاع والمثلث مساو للمثلث فاذا اخذ
مثلث بحم ووضع في موضع مثلث مطن
صار خط بن ضلع المربع المعمول من ثلاث

مربعات

مربعات وهذا هو وجه صحيح اقرب مما عمل وقد
قام البرهان عليه وهذه صورته ٥



فاما المهندس فانه اذا سئل عن عمل مربع من مربعات
قلت اوكثرت فانه يحرك الخط الذي يقوى على
تلك المربعات ولا يبالي بتقطيع المربعات كيف
كانت وذلك انه اذا سئل عن عمل مربع من ثلاث
مربعات فانه يوصل قطر احد المربعات ويعمل على
احد طرفي القطر خطا يكون عمودا عليه مساويا
لضلع المربع ويوصل بين طرفه وبين طرف القطر
خطا مستقيما ويكون ذلك ضلع المربع المولف من ثلاث

مربعات مثال ذلك انا اردنا
ان نعمل مربعا مساويا لثلاث مربعات كل
واحد منها مساو لمربع آب ج د اخرجنا قطر
آد فيكون آد ضلع المربع المركب من مربعين
واقمنا على نقطه آ من خط آد عمودا آه مساو
لخط آج ووصلنا ه د فيكون ه د ضلع
المربع المساوي لثلاث مربعات كل واحد منها
مساو لمربع آجد فاذا حصل عند المهندس
هذا الخط لم يبال بعد ذلك كيف كان يقطع
المربعات وقال انه متى عمل على خط ه د مربعا
كان مساويا للمربعات الثلاثه وهذه الصوره



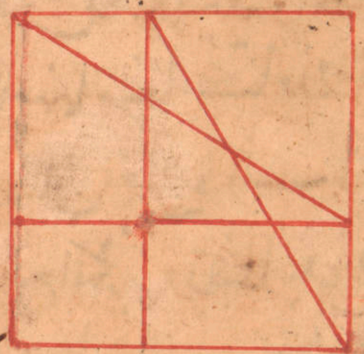
وكذلك لو اردنا ان
يكون المربع مساويا لاكثر
من ثلاث مربعات او اقل

في عمل مربع

من مربعين مختلفين لا نعلم

مقدار اضلاعها فاذا كان الامر على ما ذكرنا في عمل
المربعات فيجب ان نذكر عملا عاما لعمل مربع من مربعين
مختلفين كيف ما اتفقا فان الامر في جميعها يرجع
اليه وذلك انا متى اردنا ان نعمل مثلا من ثلاث
مربعات مربعا عملنا من مربعين مربعا فيصير لنا مربع
كبير وهو المركب من مربعين ومربعا صغيرا اصغر
وهو الثالث فاذا عملنا منهما مربعا كنا قد وصلنا
الى مطلوبنا فاذا اردنا ان نعمل ذلك ركبنا
المربع الصغير على المربع الكبير وركبنا احدى زواياه
على زاويته وضلعين منه على ضلعين منه ثم قطعنا
ما فضل من المربع الكبير مع ضلع المربع الصغير على
موازاة الضلع الاخر فيبقى من المربع الكبير سطح
مستطيل ويقطع من المستطيل الذي قطعناه من
المربع الكبير مقدار ما يتم به مع المربع الصغير مستطيلا
اخر فيبقى منه مربع صغير فنحفظه ثم نقطع المستطيلين
على قطريهما فيصير اربع مثلثات قطرها هو الضلع المربع

المطلوب وجعلنا المربع الصغير الذي حفظناه في
الوسط ونضيف اليه الاربع المثلثات كل واحد منها
الى ضلع من اضلاعه ونجعل الزاوية القائمة منه الى
زاوية من زوايا المثلث فيحصل لنا مربع كبير مركب
من مربعين وهذه صورته ه ولتبين ذلك



ونصح بان نجعل المربع الكبير
عليه ا ح د والمربع الصغير
عليه ه ن ح ط ونركب
المربع الصغير على المربع
الكبير ونجعل زاوية ط
على زاوية د وخط ز ط على خط ح د وخط ح ط
على خط ب د ونقطع المربع الكبير مع ضلع ح ه
الى نقطة ى فيبقى من المربع الكبير مستطيل ى ح ا
ط ط ويقطع من مستطيل ا ب ح ى مستطيل ح
ه ك مساويا لمستطيل ى ه ز ح ونركبه عليه ويبقى
من المربع الكبير مربع ا ى ك ه فنحفظه ثم نقطع المستطيل

على قطريهما

الى حطه

على قطريهما فينقسم لنا اربع مثلثات ومربع صغير ونجعل
المربع الصغير في وسطه ونضم اليه المثلثات الاربعة
حوله ثم نجعل زاوية د من مثلث د ح ح
الى زاوية ك وضلع د ح الى ضلع ك ا وزاوية
د من المثلث تحت مثلث ح ح د الى زاوية ا
وخط ح د ايضا الى ضلع ا ى ونركب باقي المثلثات
كما ركبنا هذين المثلثين فتصير الصورة على ما مثلنا هكذى
في قسمة مربع واحد بمربعات غير مولف عددها
من مربعين ه





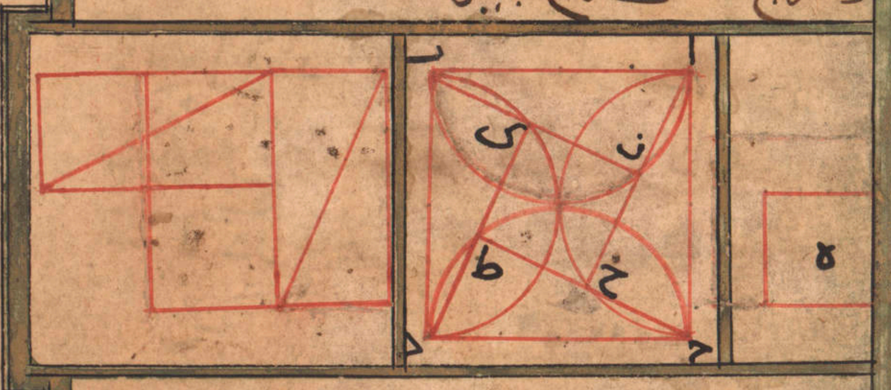


وينبغي ان نبين في هذا الموضع قسمة مربع واحد
بمربعين كبير وصغير ويجب ان يكون احد المربعين
مقدار ضلعه معلوم وانه متى لم يكن معلوما ساغ

ان نقسم دفعات كثيرة بمربعين وانما نسأل عن هذه المسألة
فيقال كيف نعمل من مربع كبير مربعا صغيرا مقداره
كذا وكذا ونعمل الباقي مربعا واذا كان الامر على ما ذكرنا
فيجب ان نعكس الامر فيما قدمناه من الاعمال فانه متى
كان لنا مربع صغير ومربع كبير وقيل لنا كيف نقسم من
المربع الكبير مثل احدهما ونعمل من الباقي مربعا عملناه
على ما ذكرناه في هذا المثال وهو انا نعمل من مربع
اجد مربعا مثل مربع ه ونعمل من الباقي مربعا
عملنا على كل ضلع من اضلاع اجد نصف دائرة
وجعلنا كل نقطة من زوايا ا ب جد مركزا وببعد
ضلع مربع ه علامات على انصاف الدوائر مثل علامات
زح طى ووصلنا خطوط اح بز دطى جحط
فيحصل لنا مربع في وسط المربع وخطوط حح دط
ى ا ز كل واحد منها مساو لضلع مربع ه الاصغر
فيحصل لنا اربع مثلثات ومربع صغير عملنا من كل
مثلثين مستطيلا وضممنا المربع الى احدهما وقطعنا

في الاخر

من الآخر ما يفضل من طوله على طول المربع فيكون ذلك
اصغر المربعين وما قطع منه يضاف الى المستطيل الاخر
والمربع فيحصل المربع الكبير وهذه صورته



المقالة العاشرة

في قسمة الكرة

قال كيف نخط على كرة اعظم دائرة كيف ما
اتفقت مثل دائرة ا ب وعلى قطب ج ثم نقسم
دائرة اج بنصفين على نقطتي ا ب ونخط على الكرة
دائرة محور على نقطة ا ج ب مثل دائرة ا ج ب د فيكون
تلك اعظم دائرة تقع
عليها وهذه صورتها



تقع عليها خطا على الكرة دائرة

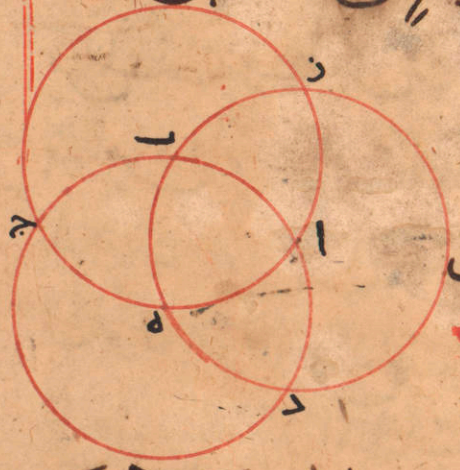
فان قال كيف نعمل على كرة دائرتين عظيمتين تتقاطعان
على زوايا قائمة فانا نخط عليها دائرة عظيمة مثل دائرة
ا ح د ونقسمها باربعة اقسام متساوية على نقطة ا ح د
ثم نجعل نقطة ا قطبا وندير بها ببعد نقطتي ب د
دائرة وهي دائرة ب ه د فتكون دائرتا ا ح د
ب ه د عظيمتين وقد تقاطعا على زوايا قائمة
وهذه صورتها

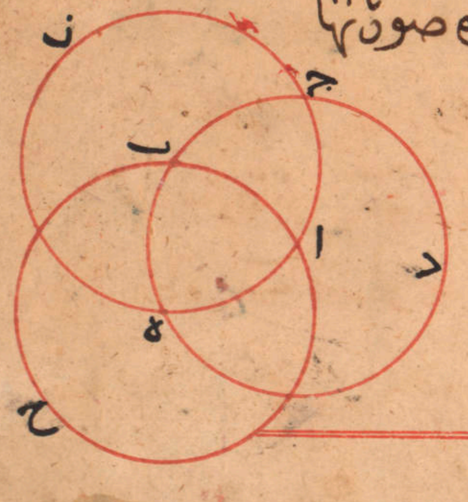


فان قال كيف نعمل على
كرة ثلاث دوائر عظام
تتقاطع على زوايا قائمة
رسمنا عليها دائرتين عظيمتين
كما تقدم تتقاطعان على زوايا
قائمة على نقطتي ا ح وهما دائرتا ا ح د ب ه د
ثم نقسم قوس ب ح د بنصفين على نقطة ح ونجعل
نقطة ب قطبا وببعد ب ح دائرة ح ه ا ز
فتكون دوائر ا ح د ب ه د ح ه ا ز الثلاث قد

قاطعت

قاطعت بعضها بعضا على زوايا قائمة وهذه صورتها
فقد تبين بهذا العمل كيف نقسم الكرة بثمانية اقسام
متساوية مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا
فان قال كيف نخط دائرة عظيمة تجوز على نقطتين
على كرة جعلنا كل واحدة من النقطتين قطبا وعملنا
ببعد ربع اعظم دائرة
تقع عليها دائرتين ح د
ه ب ح ز ه تتقاطعان
على نقطتي ح ه ثم
جعلنا موضع التقاطع
قطبا وببعد النقطتين رسمنا دائرة ا ب ح فتكون
تلك الدائرة عظيمة وهذه صورتها



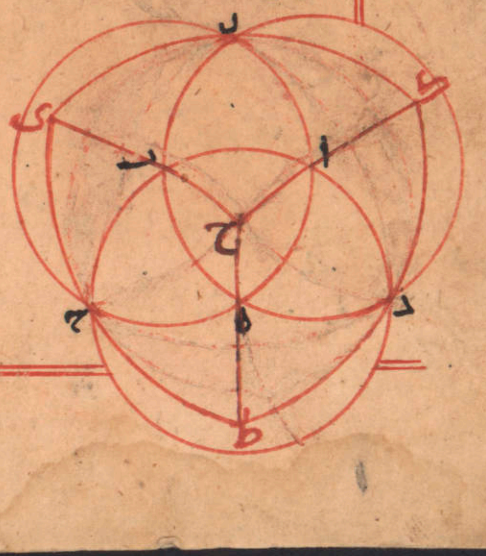


قسمة الكرة باربعة

اقسام متساوية مثلثات
متساويات الاضلاع
فان قال كيف نقسم الكرة

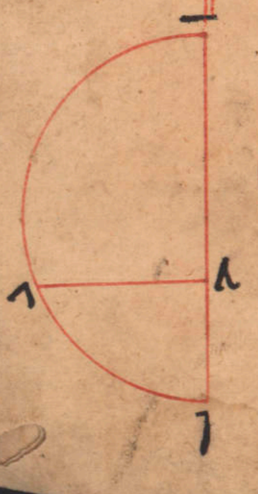
بأربعة أقسام متساوية مثلثات الاضلاع والزوايا
عملنا عليها ثلاث دوائر اب جد به دن حه ان
فنقسم الكرة بثمانية مثلثات متساويات الاضلاع
وهي مثلثات ابه اهد ادن اب حه ب
هد حده حن ب ثم نرسم على مركز واحد
من المثلثات وعلى كل واحد من زوايا ذلك المثلث
قسيا من دوائر عظام نخرجها الى مراكز المثلثات التي
تليه فاذا انتهى من القسي اليها عملنا على تلك المراكز
ايضا وعلى الزاويتين الباقيتين من كل مثلث قوسين
حتى ينتهي الى مراكز المثلثات وتنقسم الكرة باربع مثلثات
متساويات الاضلاع والزوايا وهي مثلثات ي ح ط
ي ح ك ح ط ك ط ي ك هكذا

وجه ثان في قسمة
الكرة باربع مثلثات
متساويات الاضلاع
والزوايا اذا كان قطرها



معلوما

معلوما فان قال كيف نقسم كرة باربع مثلثات متساويات
الاضلاع والزوايا اذا كان قطرها مثل خط اب
عملنا على خط اب نصف دائرة وجعلنا خط اح
ثلثا اب واخرجنا خط حد عمودا على خط اب
ينتهي الى نصف دائرة ادب اي نقطة د وعملنا على
الكرة علامة ه وجعلناها قطبا وببعد ب د
دائرة ط ز ح وقسمناها بثلاثة اقسام متساوية
على نقط ط ز ح ورسمنا على القطب وعلى كل واحدة
من نقطة ز ح ط قوسا من دائرة عظيمة تلتقي على نقطة
ي وعلى كل نقطتين من نقط ز ح ط قوسا من دائرة
عظيمة فتكون الكرة قد انقسمت باربع مثلثات متساويات
الاضلاع والزوايا وهي مثلثات ي ز ح ز ط ي ط ي ح
وهذه صورتها

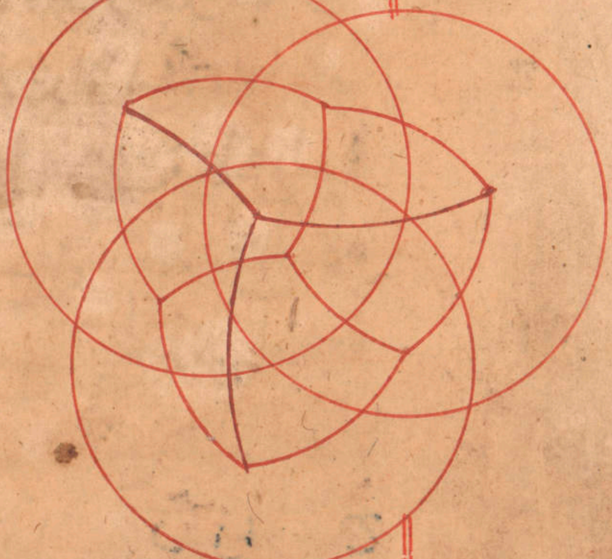




قسمة الكرة

بستة اقسام متساويات
مربعات متساويات

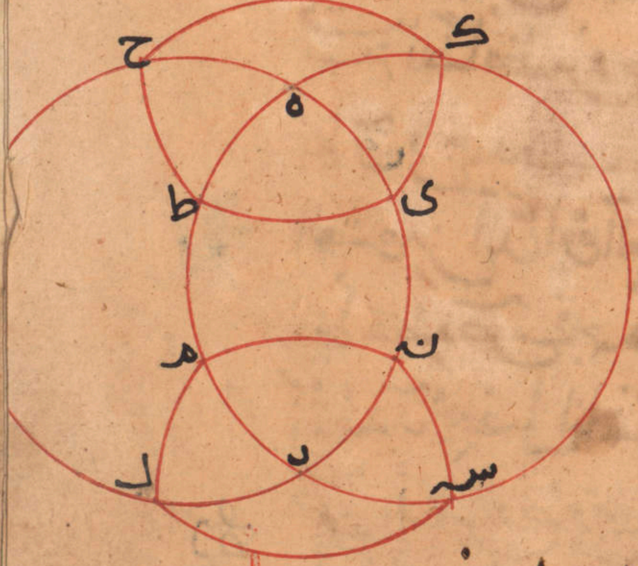
الاضلاع والزوايا فاذا اردنا ذلك رسمنا على الكرة
ثلاث دوائر عظام يتقاطع على انصافها على زوايا
قائمة ثم رسمنا على مركز كل مثلث من الثمانية المثلثات
التي تحصل على الكرة قوسًا من دائرة عظيمة فتقسم الكرة
بست مربعات متساويات الاضلاع والزوايا
وهذه صورته



قسمة الكرة بست
مربعات متساويات
الاضلاع والزوايا على
جهة اخرى فان قال
كرة قطرها اب كيف نقسمها
بست مربعات متساويات
الاضلاع والزوايا عملنا على خط اب نصف دائرة
وجعلنا خط اح ثلث اب واخرجنا من نقطة ح
عمود حد على خط اح ورسمنا على الكرة دائرتين عظيمتين
يتقاطعان على زوايا قائمة على نقطتي ه ن وجعلنا

كل

كل واحد من نقطتي ه ن قطبًا وعملنا ببعد
اد نقطة ح ط ى ك ل م س ن ورسمنا على هذه
النقط دوائر عظامًا اعني على نقطة ح ط ى ك
اربع قسي وعلى نقطة ل م س ن اربع قسي فنقسم
الكرة بستة اقسام مربعات متساويات الاضلاع
والزوايا وهذه صورتها





قسمة الكرة بعشرين
قسمًا متساوية مثلثات متساويات
الاضلاع والزوايا فان قال كيف نقسم كرة بعشرين
قسمًا متساوية مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا

خططنا على الكرة اعظم دائرة تقع عليها ولتكن
دائرة اب جد وقطباها نقطتا ه ر ونقسمها بعشرة اقسام
وهي اقسام اب بج جد دح حط طى يك كل
لم مر رس ونجعل كل واحد من نقطتي
اب مركزا ونبعد قوس ب ح دائرة تقطعان
على نقطة ص في جهة قطب ه ثم نجعل نقطتي
ب ح ايضا قطبين ونبعد قوس ب ح دائرتين تقطعان
على ق في جهة قطب ر ونعمل على كل قسم من الاقسام
العشرة من الدائرة العظيمة المقسومة دوائر تتقاطع
على نقطة ص في جهة نقطة ه وعلى ق في جهة
نقطة ر فيحصل لنا خمس نقط في جهة قطب ه عليها
ص وخمس نقط في جهة قطب ر عليها ق ثم ر ط
نجيز علامتين من تلك العلامات اعني علامات ص ق
ص ق ق قسيا من دوائر عظام فيحصل لنا عشر
مثلثات رؤوسها علامات ص ق وقواعدها ص ص
ق ق ثم نجعل على كل واحد من علامات ص ص

قطبا

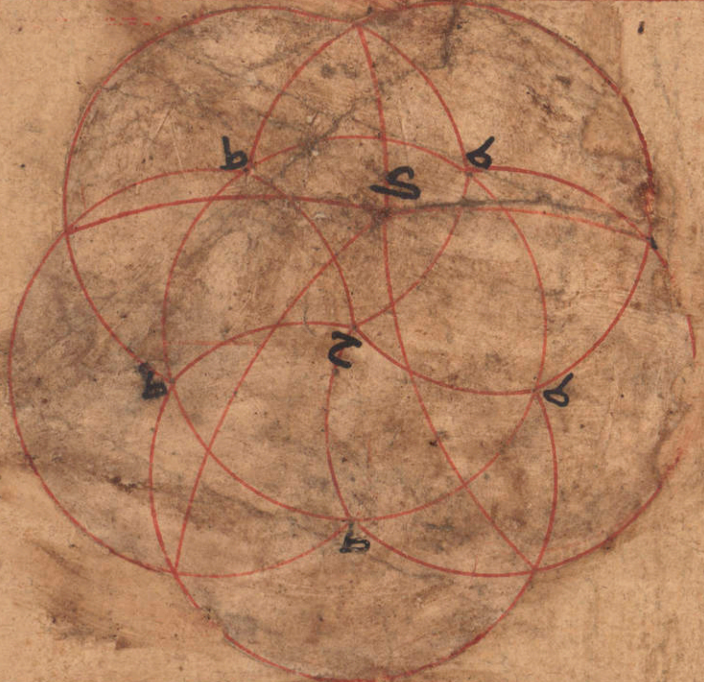
وبعد ه
قطبا ونبعد قوسا من دائرة عظيمة وعلى كل
واحد من علامات ق ق قطبا وقوسا من دائرة
عظيمة فيحصل لنا خمس مثلثات رؤوسها نقطة ه
وخمس مثلثات رؤوسها نقطة ر ونقسم الكرة
بعشرين قسما متساويات الاضلاع والزوايا
وهذه صورتها



عمل ذلك

على وجه اخر فاذا اردنا
ان نقسم الكرة بعشرين مثلثا
متساويات الاضلاع والزوايا
قطرها مثل خط اب عملنا
ايضا على خط اب نصف دائرة اجب وجعلنا
بد خمس اب واخرجنا عمود دح على خط
دب وجعلنا نقطة ب مركزا وببعد حا
دائرة حهر وجعلنا قوس حه خمس دائرة
حهر وعلمنا على الكرة نقطة ح كيف ما اتفق

وجعلنا ا قطبا وببعد ح ه دائرة على الكرة
وقسمنا الدائرة بخمسة اقسام متساوية عليها ط
ورسمنا كل نقطتين منها قوسا من دائرة عظيمة وعلى كل
نقطة منها وعلى القطب ايضا قوسا من دائرة
فيحصل لنا على الكرة خمس مثلثات متساويات
الاضلاع رؤوسها نقط ح وقواعدها قسي ط ط
ثم جعلنا كل واحد من نقط ط قطبا وادرنا
ببعد الآخرى دوائر تتقاطع على نقط ى
ثم نجعل على كل نقطتين من نقط ط وكل نقطتين
من نقط ى قسيا من دوائر عظام فيحصل لنا عشر
مثلثات متساويات الاضلاع ثم نجعل نقطة من
نقط ى قطبا وببعد الاخرى دائرة تتقاطع على
نقطة ك ثم نرسم على كل واحد من نقط ى
وعلى نقطة ك قسيا من دوائر عظام فيحصل لنا
خمس مثلثات متساويات الاضلاع وتنقسم الكرة بعشرين
قسما مثلثات متساويات الاضلاع هكذا



وقد حان لنا ان نختم الكتاب وصلوات الله على
محمد وآله والحمد لله رب العالمين وكان الفراغ
من تأليفه على يد الفقير محمد ابو نصر بن محمد بن
اوزلغ بن طرخان الفارابي حادي عشر
رجب سنة احدى وعشرين
وثلثمايه والحمد لواهب
العقل بلا انتها
يه